



Beiträge zur Kenntniss des anatomischen Verhaltens der menschlichen Rückenmarkswurzeln im normalen und im krankhaft veränderten Zustande

(bei der Dementia paralytica)

von

Dr. A. Hoche,

Privatdocenten und erstem Assistenten an der psychiatrischen Klinik zu Strassburg i. Els.

Mit einer lithographierten Tafel.

Heidelberg.
Verlag von J. Hörning.
1891.


SIGILLVM · COLLEGII · COLVMBIAE · NOVI · EBORACI
IN LVMINE TVO VIDEBIMVS LVMEN



Beiträge zur Kenntniss

des

anatomischen Verhaltens

der

menschlichen Rückenmarkswurzeln

im

normalen und im krankhaft veränderten Zustande

(bei der Dementia paralytica)

von

Dr. A. Hoche,

Privatdocenten und erstem Assistenten an der psychiatrischen Klinik zu Strassburg i. Els.

Mit einer lithographierten Tafel.

Heidelberg.
Verlag von J. Hörning.
1891.

Beiträge zur Kenntniss

des

anatomischen Verhaltens der menschlichen Rückenmarkswurzeln im normalen und im krankhaft veränderten Zustande

(bei der Dementia paralytica).



Die anatomischen Untersuchungen,[1]) über deren Ergebnisse ich in den folgenden Blättern Mittheilung machen will, habe ich unternommen, um festzustellen, in welchem Grade und in welcher Häufigkeit die Rückenmarkswurzeln, der Anfangstheil des peripherischen Nervensystems, an dem krankhaften Processe Theil nehmen, den wir im centralen Nervensystem, im Gehirn und Rückenmark bei der Dementia paralytica, der progressiven Paralyse der Irren, regelmässig, wenn auch in wechselnder Stärke, vorfinden. Die eingehende Beschäftigung mit diesem Abschnitte des Nervensystemes hat mich nun neben den später zu schildernden krankhaften Veränderungen eigentümliche Verhältnisse in der anatomischen Anordnung sowohl einzelner nervöser Elemente, als auch der Stützsubstanz kennen gelehrt, Verhältnisse, die ich Anfangs als Anomalien zu deuten geneigt war, bis mich die Untersuchung im weiteren Verlaufe dazu geführt hat, dieselben als normale Befunde anzusehen.

Ich will zunächst, um Wiederholungen zu vermeiden und um mich später hierauf beziehen zu können, mit der Schilderung dieser normalen, nicht allgemein bekannten Verhältnisse beginnen.

(Die Behandlungsmethode der Untersuchungsobjecte war — wenn nichts besonderes angegeben — für alle Präparate eine gleich-

---

1) Das zu denselben benutzte Material, welches der Sammlung der Heidelberger psychiatrischen Klinik entstammt, hat mir Herr Hofrath Fürstner mit der grössten Liberalität zur Verfügung gestellt. Die Abhandlung selbst hat der medicinischen Facultät der Kaiser-Wilhelms-Universität zu Strassburg i. Els. als Habilitationschrift vorgelegen.

mässige: Härtung in Müller'scher Flüssigkeit, Nachhärtung in Alkohol von steigender Concentration (im Dunkeln), Einbettung in Schering'sches Celloidin, Zerlegung auf dem Jung-Thoma'schen Schlittenmikrotom in Schnitte von 0,012 mm bis 0,018 mm Dicke, Untersuchung in Glycerin oder nach Färbung mit Carmin oder Eosin-Hämatoxylin oder nach Weigert'scher Methode, Aufhellung in Origanum-Oel, Einschluss in Canadabalsam oder Dammarharz).

Eine neue Ganglienzellengruppe.

Vor einiger Zeit habe ich schon kurz Mittheilung gemacht[1]) von der Existenz einer meines Wissens noch nicht beschriebenen Ganglienzellengruppe im Rückenmark, die im unteren Drittel desselben an der vorderen Peripherie gelegen ist und in engster Beziehung zu den vorderen Wurzeln steht. Ich kann jetzt darüber ausführlichere Angaben bringen.[2])

Ich habe diese Ganglienzellengruppe zuerst im oberen Theile des Conus terminalis gesehen, in einem Rückenmark, welches in anderen Abschnitten Anomalien aufwies, die wir als congenitale anzusehen gewohnt sind (Asymmetrie der beiden Hälften der grauen Substanz, abnorme Lagerung der Clarke'schen Säulen); es lag der Gedanke nahe, dass auch die Ganglienzellengruppe am Austrittspunkte der vorderen Wurzeln als ähnliche Abnormität aufzufassen sei; als ich indessen an Präparaten anderer Individuen die gleiche Region durchmusterte, zeigte sich auch bei ihnen, wenn auch in verschieden starker Ausbildung, dasselbe Verhalten. Ich kann meine Angaben nunmehr auf die Untersuchung des Rückenmarkes von 15 Personen verschiedenen Alters stützen; darunter habe ich die Ganglienzellengruppe 13 mal angetroffen (unter andern auch bei einer menschlichen Frucht aus dem VIII. Monat); bei den übrigen zwei habe ich zwar das Vorhandensein der Gruppe nicht nachweisen können, aber ebensowenig das Fehlen derselben, da die Präparate nicht in Serienschnitte zerlegt worden sind.

---

1) Neurologisches Centralblatt. 1891. No. 4.

2) Die betreffenden mikroskopischen Präparate sind von mir, im Anschluss an einen Vortrag: „über die Ganglienzellen der vorderen Wurzeln im menschlichen Rückenmarke", auf der XVI. Wanderversammlung südwestdeutscher Neurologen und Irrenärzte in Baden-Baden am 6. und 7. Juni 1891 demonstriert worden.

Diese Häufigkeit hebt den Befund über das Zufällige hinaus.

Auf Querschnitten sieht man Folgendes:

Von der Höhe der Lendenanschwellung, selten höher, anfangend, bis in den Conus terminalis hinein, im Bereich der austretenden vorderen Lumbal- und Sacral-Nervenwurzeln (am häufigsten in der Höhe der die zwei letzten Lumbal- und die ersten beiden Sacral-Wurzeln bildenden Fasern) finden sich am vorderen Umfang des Rückenmarkes, entweder in der Henle-Merkel'schen grauen Rindenschicht oder dicht unter der Pia, oder zwischen den Lamellen derselben oder endlich ausserhalb der Pia in den absteigenden Wurzelbündeln Ganglienzellen. (cf. Fig. 1.)

Man sieht sie immer nur da, wo vordere Wurzelfasern das Rückenmark verlassen, aus diesem Grunde also gelegentlich an relativ sehr verschiedenen Punkten der vorderen Peripherie, da die Wurzelaustrittszone in dieser Rückenmarkshöhe auf eine ziemlich grosse Bogenlinie vertheilt ist.

Wenn Faserzüge von verschiedener Mächtigkeit die Pia durchsetzen, liegen die Ganglienzellen gewöhnlich den Fasern des stärksten Bündels an, mit Vorliebe in dem Winkel versteckt, den die von den grauen Vordersäulen her ausstrahlenden Fasern mit der grauen Rindenschicht bilden, oder direct von den Fasern umsponnen.

Nur selten liegen sie innerhalb der eigentlichen weissen Substanz; weniger häufig, als an den eben gekennzeichneten Stellen, zwischen den Lamellen und Fasern, die von der Pia in die Wurzeln hinein abgegeben werden, noch seltener in der ausgebildeten Wurzel ausserhalb der Pia.

Ihre Häufigkeit ist individuellen Schwankungen unterworfen, ohne dass ich darin bis jetzt eine Gesetzmässigkeit hätte entdecken können; in einem Rückenmarke war die höchste Ziffer der in einem Schnitt gleichzeitig vorhandenen Ganglienzellen der vorderen Wurzeln 6, bei anderen habe ich in gleich dicken Schnitten nie mehr als 2 bis 3 zählen können.

Es entspricht dem oben über die Abhängigkeit ihres Vorkommens von den Austrittspunkten der Wurzelfasern Gesagten, dass man auf vielen Schnitten überhaupt keine einzige Ganglienzelle zu Gesicht bekommt, wie ja auch die Zahl der Ganglienzellen in den grauen Vordersäulen und die Menge der von ihnen ab-

gegebenen Fasern selbst in benachbarten Ebenen sehr verschieden sein kann.

Eine gute Orientierung über die Lage der neuen Ganglienzellengruppe gibt eine Schnittführung, die ich nach verschiedenen anderen Versuchen als die zweckmässigste zur Darstellung derselben bezeichnen kann. Man legt Längsschnitte so an, dass das Messer einen der makroskopisch an der helleren Färbung leicht kenntlichen Faserzüge, die vom Vorderhorn zur Peripherie ziehen, im ganzen Verlaufe trifft; man bekömmt dann in eine Ebene die längs getroffene graue Vordersäule, den Vorderstrang oder den Seitenstrang, Längsschnitte von absteigenden Wurzeln und quer ziehende Fasern, die man im günstigsten Falle von ihrer in gleicher Höhe gelegenen Vorderhornzelle bis in die Wurzel hinein verfolgen kann.

Auch auf solchen Längsschnitten zeigt sich nun, dass die Ganglienzellen immer nur da liegen, wo vordere Wurzeln das Rückenmark verlassen; man bekömmt bei dieser Methode leicht eine grössere Anzahl derselben in einen Schnitt und gewinnt über ihre Lagerung die Vorstellung, dass sie in der bezeichneten Rückenmarkspartie zwei dünne, unterbrochene Säulen von Zellen an den seitlichen vorderen Flächen der Medulla spinalis darstellen.

Ueber die Zellen selbst und ihre Beziehungen zur Nachbarschaft ergibt sich auf Schnittpräparaten, die für diesen Untersuchungszweck nicht sehr geeignet erscheinen, Folgendes:

Die Ganglienzellen der vorderen Wurzeln sind grosse, ovale oder runde, seltener etwas unregelmässig gestaltete, mit grossem, meist excentrisch gelegenem Kern und deutlichem Kernkörperchen versehene Zellen, welche häufig eine ziemlich starke Pigmenteinlagerung aufweisen.

Sie sind gewöhnlich ebenso gross oder noch grösser, als die motorischen Ganglienzellen der Vordersäulen in der gleichen Ebene.

An vielen derselben ist eine sie umhüllende feine Membran zu erkennen; man sieht — (bei Doppelfärbung mit Hämatoxylin und Eosin) — je nach dem Schnitt an ihrer Peripherie dicht an sie gelagert oder in einiger Entfernung vom Zellkörper eine feine, schwach gefärbte Lamelle laufen, deren Innenfläche platte, länglich-

ovale Kerne aufsitzen, oder man sieht die ganze Zelle durch die flächenhaft ausgebreitete, mit Kernen besetzte Membran hindurchschimmern. (cf. Fig. 2.)

Die umhüllende Schicht ist meist am wenigsten deutlich, manchmal gar nicht zu erkennen, bei den im Bereiche der grauen Rindenschicht gelegenen Ganglienzellen, deutlicher da, wo Pialzüge in der Nähe liegen, z. B. in den absteigenden Wurzelbündeln; (cf. Fig. 5.) Auch in diesen hebt sie sich indessen von dem übrigen Gerüstwerk der Wurzel bisweilen nur wenig ab.

Fortsätze und die Verbindung mit Nervenfasern habe ich an den Ganglienzellen der vorderen Wurzeln — ganz im Gegensatz zu dem Verhalten der multipolaren der grauen Substanz — auf Schnittpräparaten nicht constatieren können; fortsatzähnliche Gebilde, die durch ungleichmässige Schrumpfung des Zellenleibes entstehen, lassen sich leicht als solche erkennen.

Bessere Resultate ergeben ungefärbte und gefärbte Zupfpräparate; als zweckmässige Methode der Darstellung hat sich mir dabei folgende erwiesen:

Die frischen Rückenmarksstücke der unteren Lumbalregion und des Conus terminalis kommen in Ranvier'schen Drittel-Alkohol; nach 24 Stunden trennt man, um die Gegenwart von Ganglienzellen der grauen Substanz sicher ausschliessen zu können, durch einen frontan angelegten Schnitt ein vorderes Rückenmarks-Segment ab, welches also aus weisser Substanz mit ihrer Pia und den vorderen Wurzeln besteht. Dieses ganze Stück färbt man 24 Stunden lang in ammoniakalischem Carmin; wenn man nun mit der Pincette ein feines Wurzelbündel fasst, aus dem Rückenmarke vorsichtig herauszieht und das proximale Ende mit den anhängenden Pialfetzen zerzupft, so erhält man manchmal (keineswegs immer) überraschend günstige Bilder. Die Ganglienzellen folgen den Wurzelfasern, in die sie theilweise eingesponnen sind, und ich habe auf diese Weise in dem Anfangstheil kleiner Faserbündel von Zwirnsfadendicke Gruppen von 12—18 Zellen auf einmal zählen können. Niemals finden sich aber dabei soviel Ganglienzellen, dass man annehmen könnte, dass jede Wurzelfaser mit einer solchen in Verbindung steht.

An den so vorbereiteten oder an frisch in 0,6 pCt. Kochsalzlösung zerzupften Präparaten ergibt sich nun über die Topographie

der Lagerung der Zellen nichts wesentlich anderes, als an den Schnittpräparaten; nur zeigt sich, dass in mehr als etwa zwei Millimeter Entfernung vom Durchtritt durch die Pia in den vorderen Wurzeln keine Ganglienzellen mehr vorkommen; dagegen lässt sich über Bau und Umhüllung derselben Genaueres feststellen.

Man trifft neben verstümmelten Ganglienzellen und neben leeren, unvollständigen, zerrissenen Scheiden derselben auch wohlerhaltene Zellen, die noch in ihrer Hülle liegen, welche sie im frischen Zustande fast ganz ausfüllen; man sieht an den Zellen einen und nur diesen einen Fortsatz, den man eine kürzere oder etwas längere Strecke weit verfolgen kann. An gleicherweise behandelten, zerzupften menschlichen Spinalganglien ist mir eine solche glatte Isolierung nicht gelungen; es entspricht das dem, was Schwalbe[1]) für die ganze Säugethierreihe angibt. Diese Abweichung im Verhalten der Ganglienzellen der vorderen Wurzeln von dem der Zellen der Spinalganglien, mit denen sie sonst nach Bau und Umhüllung grosse Aehnlichkeit haben, erklärt sich wohl daraus, dass sie in ein viel weniger dichtes Gewebe eingebettet sind, als die in das derbe Gerüst der Intervertebralganglien eingefilzten zelligen Elemente.

Bei keiner einzigen der Ganglienzellen habe ich mehr als einen Fortsatz constatieren können; die Substanz der Zelle geht ohne vorhergehende Verjüngung ziemlich rasch in die des Fortsatzes über, der homogen, ohne Streifung u. dgl. erscheint (cf. Fig. 3). Das Protoplasma der Zellen ist gleichmässig gekörnt; um den Kern herum findet sich gewöhnlich eine Schicht stärker lichtbrechender Körnchen, ausserdem — gewöhnlich an dem der abgehenden Faser entgegengesetztem Pole — eine starke Pigmentanhäufung. Der Kern ist oval oder unregelmässig rundlich, das Kernkörperchen manchmal stark glänzend.

An frischen Zellen habe ich eine Reihe von Messungen vorgenommen.

Es haben sich dabei (in Millimetern ausgedrückt) folgende Werthe ergeben:

---

1) Über den Bau der Spinalganglien nebst Bemerkungen über die sympathische Ganglienzelle. (Archiv f. mikr. Anatomie IV. p. 45).

	grösster Durchmesser	kleinster Durchmesser
1.	0,037	0,035
2.	0,047	0,042
3.	0,055	0,045
4.	0,060	0,037
5.	0,070	0,040
6.	0,075	0,042

Bei 3. und bei 6. zeigten Kern und Kernkörperchen folgende Masse:

3. Kern: gr. Durchmesser 0,012, kl. Durchmesser 0,01
6. „ „ „ 0,015, „ „ 0,01
3. Kernkörperchen: Durchmesser 0,005
6. „ „ 0,0025.

Die meisten Ganglienzellen liegen der Grösse nach zwischen den Zahlen für 1 und für 6; ich kann indessen nicht sicher behaupten, gerade die allergrössten und die allerkleinsten Zellen gemessen zu haben.

Die Zahlenwerthe, welche Axel Key und Retzius[1]) bei Messungen von Spinalganglienzellen des Menschen bestimmt haben, liegen für die Zellen zwischen 0,024 und 0,08, für den Kern zwischen 0,008 und 0,016, für das Kernkörperchen zwischen 0,0016 und 0,008.

Die Uebereinstimmung in den Schwankungen der Grösse mit den für die Ganglienzellen der vorderen Wurzeln gefundenen Werthen ist deutlich.

Die Hülle der Zellen ist im allgemeinen von kugeliger Gestalt, an der Innenfläche mit so zahlreichen Kernen besetzt, dass man, z. B. bei Carminfärbung, die Ganglienzelle mit ihrem Kerne kaum hindurchschimmern sieht; die Scheide spitzt sich an einem Ende konisch zu und geht allmählig über in die Scheide, welche den abgehenden einzigen Fortsatz umkleidet.

Soviel sieht man an allen überhaupt gut erhaltenen Zellen; an einzelnen — wenigen — habe ich constatieren können, dass die abgehende Faser sich in einer, wie es scheint, verschieden

---

1) Studien in der Anatomie des Nervensystems und des Bindegewebes. II. p. 35.

grossen Entfernung gabelt und dass die beiden Fasern getrennt in verschiedener Richtung weiter verlaufen (cf. Fig. 4).

Die Theilung des Fortsatzes, des centralen Fadens der Faser, habe ich nicht gesehen; an den wenigen gegabelten Fasern, — — Ranviers „tubes en T“ — die ich überhaupt gefunden habe, war gerade die Gabelungsstelle — vielleicht zufällig — so von den zahlreichen Kernen der Scheide gedeckt, dass ich den Axencylinder nicht hindurchschimmern sah; dass er an der Gabelung Theil nimmt, muss man wohl sicher annehmen.

Der Kernreichthum der Scheide erschwert auch die Beobachtung des Verhaltens des Nervenmarkes beim Uebergang in die Ganglienzelle; eine Strecke weit bleibt der Fortsatz sicher marklos; es scheint mir, nach einigen Bildern, dass die Markumhüllung ziemlich plötzlich beginnt (oder aufhört, wie man will); denn noch vor der Gabelung ist die Faser bereits nachweislich markhaltig. Jenseits der Theilung nimmt der Kernreichthum der Scheide ab, und die Faser unterscheidet sich in nichts von den anderen Fasern des gleichen Wurzelbündels.

Soweit das Beobachtete.

Ich kann nichts Bestimmtes darüber aussagen, ob alle von den Ganglienzellen abgehende Fasern sich theilen; ich möchte es aber fast annehmen; ich kann auch keine sicheren Angaben machen über den Verlauf und das schliessliche Schicksal der beiden bei der Theilung entstandenen Fasern; die mechanischen Schwierigkeiten bei der Untersuchung derartiger Verhältnisse — dieselben, welche die Beziehungen der sensibeln Fasern zu den Ganglienzellen der Intervertebralganglien so lange haben im Unklaren bleiben lassen — sind sehr gross; es giebt eben keine Schnittführung, welche eine der vermuthlich in wechselnden Ebenen ziehenden und ausserdem sich theilenden Fasern nebst der zugehörigen Ganglienzelle im ganzen Verlaufe träfe, und beim Zerzupfen unterbricht man doch irgendwo die Continuität.

Dass beide neu entstandene Fasern ihr Ziel in der Peripherie hätten, ist nach Analogie mit anderen vergleichbaren Verhältnissen unwahrscheinlich; dass die eine derselben direct in das Rückenmark zurück und in Beziehung zu einer motorischen Ganglienzelle trete, ist nicht anzunehmen, weil beide Fasern durch die Schwann'sche Scheide als der eigentlichen Wurzel zugehörig ge-

kennzeichnet werden; allerdings darf man dabei nicht vergessen, dass in dieser Rückenmarkshöhe häufig Wurzelbündel, die man auf Querschnitten senkrecht zur Axe trifft, noch während ihres Verlaufes innerhalb der Pia schon den Charakter peripherischer Nerven tragen. In jedem Falle müsste die eine Faser, um zu den grauen Vordersäulen zu gelangen, innerhalb der Wurzel umbiegen und rückläufig werden.

Wir würden uns also, wenn wir das combinieren, was als sicher und das, was vorläufig nur als sehr wahrscheinlich anzusehen ist, von den topographischen Verhältnissen dieser Ganglienzellengruppe und ihren Beziehungen ein Bild machen müssen, im Princip demjenigen ähnlich, wie es seit Ranviers Entdeckung der T-förmigen Fasern für die Ganglien der hinteren Wurzeln entworfen wird. Wir würden uns vorstellen müssen, dass in gewissen Rückenmarkssegmenten in einzelne der die vorderen Wurzeln zusammensetzenden Fasern Ganglienzellen von vorläufig noch ganz unbekannter Funktion eingeschaltet sind. Die Analogie zu dem Verhalten der Ganglien der hinteren Wurzel liegt nicht nur in dem Vorkommen der T-förmigen Fasern, sondern auch in den übrigen anatomischen Verhältnissen der Zellkörper und ihrer Umhüllungen.

Somit erscheint die Beobachtung dieser Ganglienzellengruppe, wenn auch vielleicht von untergeordneter praktischer Bedeutung, doch von grossem morphologischem Interesse.

Eine Beschreibung derselben habe ich bis jetzt nirgends gefunden; vielleicht dass in dieser oder jener Veröffentlichung, deren Titel darüber nichts verräth, ihrer Erwähnung gethan ist; jedenfalls ist die Kenntniss derselben nicht Gemeingut.

Die Lehrbücher der Anatomie geben über die Vertheilung der Ganglienzellen auf dem Rückenmarksquerschnitt an:

Das Vorkommen derselben ist auf die graue Substanz beschränkt; Ganglienzellen, die sich ab und zu in der weissen Substanz finden, sind als zur grauen gehörig, als „abgesprengt" anzusehen, zeigen alle Charaktere der Ganglienzellen der grauen Substanz und liegen auch meist in der Nähe derselben. Henle

spricht an einer Stelle[1]) von Ganglienzellen in den äussersten Schichten des Rückenmarkes:

„Eingestreut zwischen den wesentlichen Elementen, den Nervenfasern, enthält die weisse Substanz des Rückenmarkes grössere multipolare Nervenzellen, nicht selten in den tiefsten, zunächst an die graue Säule angrenzenden, aber auch vereinzelt in den äusseren Schichten". Damit kann er nicht wohl die beschriebene Ganglienzellengruppe gemeint haben; die Elemente derselben sind nicht multipolar; auch würde Henle, wenn er sie gesehen hätte, den Hinweis auf die Beziehungen zu den vorderen Wurzelfasern kaum unterlassen haben.

In den Abhandlungen über krankhafte Veränderungen des Centralnervensystems finden sich eine Reihe von Beschreibungen gelegentlich erhobener Befunde von einzelnen oder von gruppenweise zusammenliegenden, abgesprengten Ganglienzellen in der weissen Substanz, deren Zugehörigkeit zur grauen aber nirgends in Frage gestellt wird.

Eine genauere Untersuchung über Art und Häufigkeit dieser „Heterotopien" einzelner Ganglienzellen hat bei Säugethieren Sherrington[2]) angestellt; er hat multipolare Ganglienzellen in den Vordersträngen und in den Seitensträngen, namentlich in der Nähe des tractus intermedio-lateralis und der Processus reticulares häufig nachweisen können; für das Lendenmark beschreibt er Ganglienzellen, namentlich in der Nähe der Substantia gelatinosa des Hinterhorns, die er mit hinteren Wurzelfasern in Beziehung setzt; beim Menschen hat er besonders in den Hintersträngen abgesprengte Zellen der Clarke'schen Säulen beobachtet.

Alle diese Befunde sind wohl Zufälligkeiten unterworfen; nach Rückenmarkspräparaten von Hunden und Kaninchen, die ich gesehen habe, zu urtheilen, scheint eine Gesetzmässigkeit darin nicht zu bestehen.

Ueber das Vorkommen von Ganglienzellen in den Rückenmarkswurzeln sind wir etwas genauer unterrichtet.

Bekannt sind die schon von Hyrtl beschriebenen kleinen Ganglia aberrantia an hinteren Wurzeln im Innern des Wirbel-

---

1) Handbuch der Nervenlehre des Menschen. 1879. p. 71.
2) Proc. of the Roy. Society. 30. Januar 1890.

kanales, und das Schlemm'sche Ganglion des Nervus coccygeus; bekannt sind auch die von Rauber[1]) genauer beschriebenen kleinen Ganglienzellengruppen in den feinen Nervenbündeln des filum terminale, die er als Spinalganglien eines rudimentären letzten Nervenpaares auffasst: für die hinteren Wurzeln hat Rattone[2]), der an vorderen Rückenmarkswurzeln des Menschen nie Ganglienzellen gesehen hat, das Vorkommen von Nervenzellen als regelmässiges Vorkommen constatieren können; auch Onodi[3]) hat eine kleine Ganglienzellengruppe in mehreren hinteren Wurzeln eines menschlichen Embryo beschrieben; Siemerling,[4]) der an sensibeln Wurzeln in verschiedener Höhe einzelne Ganglienzellen beobachtet hat, bildet eine derselben in ihrem Verhältniss zum Wurzelquerschnitt ab. (l. c. Tafel I, Fig. 8.)

Ich selbst habe, wie ich schon kurz mitgetheilt habe (l. c.), um mir ein Urtheil über die Häufigkeit des Vorkommens dieser Elemente in den Wurzeln zu gewinnen, das untere Lendenmark sammt Cauda equina einer menschlichen Frucht vom VIII. Monat in Serienschnitte zerlegt und dabei in fast 100 von den nicht ganz 2000 Schnitten einzelne Ganglienzellen und kleinere Gruppen derselben in den Wurzeln verstreut gefunden, von denen natürlich manche mehreren Schnitten gemeinsam waren. Man darf wohl annehmen, dass beim Erwachsenen wenigstens keine geringere Häufigkeit derselben zu erwarten ist.

Für die vorderen Rückenmarks-Wurzeln, die überhaupt weniger häufig untersucht zu sein scheinen, ist bei Thieren das Vorkommen einzelner Ganglienzellen festgestellt worden, nicht dagegen bisher beim Menschen.

Freud[5]) sagt über seine Untersuchungen dieser Partien: „in einigen vorderen Wurzeln des Caudalmarkes (von Petromyzon) fand ich nicht weit von der Theilung der Wurzeln in den dorsalen und ventralen Ast blasse, kleine, aber vollkommen deutliche Gang-

1) Morphol. Jahrbücher. III. p. 603.

2) Internat. Monatsschrift für Anatomie und Histologie. I. Band.

3) Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften 1885.

4) Anatom. Untersuchungen über die menschlichen Rückenmarkswurzeln. 1887.

5) Sitzungsbericht der mathemat. und naturwissenschaftl. Abth. d. K. Academie d. W. LXXVIII. III. Abth. 1878.

lienzellen eingelagert, nie mehr als eine in einer Wurzel, welche zwei oder in einem Falle 3 Fortsätze hatten, die in feine Fasern übergingen. Die Beobachtung war eine ganz unzweifelhafte; die Zellen konnten den Wurzeln nicht aufgelagert sein, denn man sah sie mitten zwischen den Fasern der vorderen Wurzeln" (cf. seine Abbildung Tafel II, Fig. 4.). — Schäfer,[1]) der an den unteren dorsalen und lumbalen vorderen Wurzeln der Katze Ganglienzellen in der Nähe der Spinalganglien mit dem Charakter der Elemente derselben hat nachweisen können, hat beim Menschen, beim Hund, beim Hasen und der Maus vergeblich nach ihnen gesucht.

Onodi (l. c.) ist in Bezug auf diese Verhältnisse durch vergleichend embryologische Untersuchungen zu dem Schluss gekommen: „dass der normale Entwicklungsgang der vorderen Wurzeln keineswegs im Stande ist, die Herkunft der in ihren Bahnen auftretenden Ganglienzellen zu erklären; aus dem Grunde sind wir unsererseits genöthigt, das Vorkommen solcher Ganglienzellen in die Reihe der anomalen morphologischen Verhältnisse aufzunehmen." Er beschreibt dabei Abnormitäten in der Entwickelung d. h. im Verlaufe der vorderen Wurzelfasern in ihrem Verhältniss zum Spinalganglion, welche die Möglichkeit beweisen, dass — im Gegensatz zu dem gewöhnlichen Verhalten — „vordere Wurzelfasern mit den Intervertebralganglien in directe Verbindung treten können; sie erklären auch, wie durch den anomalen Verlauf der vorderen Wurzeln Ganglienzellen in sie gelangen können."

Alle citierten Beobachtungen beziehen sich nun auf Ganglienzellen in den vorderen Wurzeln, die im distalen Ende derselben, in unmittelbarer Nähe der Intervertebralganglien auftreten; meine Beobachtungen haben mich gelehrt, dass beim Menschen in den vorderen Wurzeln in mehr als 2 Millimeter Entfernung vom Durchtrittspunkte durch die Pia keine Ganglienzellen mehr zu finden sind; es weist dies darauf hin, dass diese Ganglienzellengruppen nicht wohl mit den von Schäfer bei der Katze gefundenen in Parallele gesetzt werden dürfen, welche sich vorwiegend im entgegengesetzten Wurzelende finden. Es gibt dieser Umstand auch eine Erklärung dafür, warum die Ganglienzellen der vorderen Wurzeln den bisherigen Untersuchern entgangen sind; bei der

---

1) Proc. of the Roy. Soc. V. p. 348.

gewöhnlichen Methode, die Wurzeln durch Schnitt in einiger Entfernung vom Rückenmarke abzutrennen (Siemerling z. B. in 3 bis 4 Millimeter Entfernung; l. c.) bleiben natürlich sämmtliche Ganglienzellen im centralen Stumpfe zurück.

Auch bei Untersuchungen des Rückenmarksquerschnittes können sie leicht übersehen werden; denn einmal werden überhaupt die Rückenmarkssegmente, in denen die Zellengruppe am besten ausgebildet ist, das unterste Lendenmark und der Conus terminalis, weniger häufig genau untersucht, und ferner entgehen die Zellen leicht einer nicht gerade daraufhin gerichteten Untersuchung und selbst dieser manchmal; sie heben sich sehr wenig ab von der grauen Rindenschicht, mit der sie die gewöhnlichen Farbenreactionen (Carmin- oder Eosin- oder Weigert-Färbung mit Hämatoxylin) durchaus theilen und liegen häufig so versteckt zwischen den Fasern und Fäserchen derselben, dass man mit stärkeren Vergrösserungen bisweilen plötzlich noch eine Ganglienzelle entdeckt, die bei schwächerer nicht als solche erkennbar gewesen war.

Die Bestimmung der Herkunft und der morphologischen Stellung der neuen Ganglienzellengruppe an den vorderen Wurzeln begegnet grösseren Schwierigkeiten als bei den in die hinteren Wurzeln eingestreuten Zellen. Für letztere besteht wohl Einigkeit unter den Autoren, wenn auch im Einzelnen Abweichungen vorhanden sind.

Die Spinalganglien entwickeln sich aus einer leistenförmigen Zellproliferation, die von der dorsalen Zellenschicht des geschlossenen Medullarrohres ausgeht, der sogenannten Nerven- oder Ganglienleiste. Dieselbe verliert nun zunächst den Zusammenhang mit dem Medullarrohr und scheidet sich durch „segmentale Differenzierung" in die Kette der Intervertebralganglien. Die Verbindung mit dem späteren Rückenmark wird dann durch Fasern hergestellt, über deren Richtung noch Controversen bestehen. Balfour[1]), Köllicker[2]), Wiedersheim[3]), Onodi[4]) nehmen ein centrifu-

1) Handbuch der vergleichenden Embryologie 1881. p. 398 ff.

2) Entwickelungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere. 1879. p. 584 ff.

3) Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. 1886. p. 320 ff.

4) l. c.

gales Wachsthum dieser Fasern aus dem Medullarrohr heraus an, His[1]) gibt für menschliche Embryonen an: „Die spinalen Ganglienzellen des Embryo sind bipolare Gebilde; ihre dorsalwärts gerichteten Fortsätze treten als Wurzelfasern in das Rückenmark ein, die ventralen gesellen sich den motorischen Wurzeln bei und dringen in deren Begleitung nach der Peripherie vor.“

Wenn die Verbindung der Spinalganglien mit dem Rückenmarke hergestellt ist, so entfernt sich bei zunehmendem Wachsthum des Wirbelcanales in der Breiten- und Längenausdehnung das Intervertebralganglion immer mehr von seinem zugehörigen Rückenmarkssegment, dem es ursprünglich ziemlich dicht anlag und die Annahme eines etwas ungleichmässigen Wachsthumes einzelner Fasern würde für die hinteren Wurzeln das Vorkommen von Ganglienzellen, die gewissermaassen unterwegs liegen blieben, wohl erklären können. Diese präsumptive Ungleichheit im Längenwachsthum der Fasern würde auch erklären, warum die Grenze der Spinalganglien gegen die Wurzel niemals ganz scharf ist (Key und Retzius l. c.).

Die stärkste Verschiebung in ihrem gegenseitigen Lageverhältniss erleiden die unteren Rückenmarkssegmente und die zu ihnen gehörigen lumbalen und sacralen Intervertebralganglien. Dementsprechend findet sich in den langgezogenen lumbalen und sacralen hinteren Wurzeln eine besonders grosse Anzahl von Ganglienzellen eingestreut. (Rattone l. c.).

Ganz anders liegen die Dinge für die vorderen Wurzeln. Es gibt in ihrer Entwicklung keine Phase, welche, selbst unter der Annahme abnormer Verhältnisse, die Ableitung der im Anfangsstück der absteigenden vorderen Bündel gelegenen Ganglienzellen — bei Freibleiben des distalen Endes — vom Intervertebralganglion her annehmbar erscheinen liesse.

Wir werden uns also nach einer anderen Erklärung umsehen müssen.

---

1) Abhandlungen der mathemath.-physik. Classe der kgl. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. XIII. Band, p. 479 und XIV. Band, p. 339. 1887 und 1888.

Ueber die Entwickelung der vorderen Wurzeln besteht unter den Autoren eine Differenz eigentlich nur darüber, ob die erste Anlage derselben früher oder später als die der hinteren erscheint; das ist indessen für die vorliegende Frage auch ziemlich gleichgiltig. Die vorderen Wurzeln entstehen aus kleinen kegelförmigen Zellanhäufungen an den seitlichen vorderen Partien des Medullarrohres, noch bevor dasselbe eine Hülle von weisser Substanz erhalten hat; ein Theil dieser Zellen wird später zu den motorischen Ganglienzellen der grauen Vorderhörner; „die von den Zellen abgehenden Nervenfasern beginnen in der Nähe des einen Kernpoles mit conisch verbreiterter Basis, und sie zeigen beim Ursprung eine deutlich fibrilläre Zeichnung; ausser dem einen Axencylinder sind andere Fortsätze kaum andeutungsweise vorhanden. Der Zellenleib überragt den Kern nur um ein weniges; da, wo man Gelegenheit hat, denselben frei zu sehen, zeigt er sich mit mehreren stumpfen Spitzen besetzt. Demnach fällt die Ausbildung der verzweigten Fortsätze der Zeit nach erheblich später, als die des Axencylinderfortsatzes. Neben der Mehrzahl von Fasern, welche aus den Zellen der motorischen Säule in die Wurzelbündel austreten, finden sich stets auch einzelne, welche ventralwärts gerichtet sind und die mit den Fasern der Bogenschicht in die vordere Commissur eintreten; solche rückläufige Axencylinder entstammen vorzugsweise, aber nicht ausschliesslich, der ventralen Zellengruppe der Vordersäule.“ So stellt His (l. c. Bd. XIII. p. 487) für menschliche Embryonen die Entwickelung der ersten Fasern der vorderen Wurzeln dar.

Da wir nun unsere Ganglienzellengruppe auf die Spinalganglien nicht beziehen können, wäre an die Möglichkeit zu denken, dass ihre Entwickelung von denselben Zellanhäufungen an der Vorderfläche des Medullarrohres herzuleiten sei, welchen die Ganglienzellen der grauen Vordersäule entstammen.

Man müsste sich dann vorstellen, dass in den betreffenden Rückenmarkssegmenten normaler Weise eine gewisse Anzahl von Nervenzellen in einem sehr frühen Stadium, als sie noch keine verzweigten Fortsätze, sondern nur den einen Axencylinderfortsatz besassen (His), durch die sich entwickelnde weisse Substanz von ihrem ursprünglichen Platze weg an die Peripherie gedrängt worden seien und dort als selbstständige, nicht mehr zum Vorderhorn

gehörige Zellengruppe eine andere Entwickelung durchgemacht haben, auf deren Art und Weise (Hüllen!) die andersgeartete Umgebung vielleicht von Einfluss gewesen ist. Es ist vorläufig wohl die einzige plausible Erklärung, die man dieser auffallenden Erscheinung geben kann; über die Richtigkeit derselben können natürlich nur embryologische Untersuchungen entscheiden, zu welchen mir bis jetzt sowohl Zeit als Material gemangelt haben.

Die abnormerweise, regellos vorkommenden Absprengungen von Ganglienzellen in die weisse Substanz hinein würden wir wegen der Thatsache, dass es sich dabei immer um multipolare Zellen handelt, auf ein späteres Stadium der Entwickelung, als bereits verzweigte Fortsätze ausgebildet waren, datieren können.

Es würde sich auch darin ein principieller Unterschied zwischen den vereinzelten Ganglienzellen in der weissen Substanz und denen an den vorderen Wurzeln kund thun.

Der Umstand, dass die Zellen der neuen Gruppe, wie es scheint, immer Scheiden besitzen, die der grauen Substanz dagegen „nackt“ sind, kann natürlich gegen die Annahme der Abstammung von einer gemeinsamen Grundform nicht geltend gemacht werden; derselbe Unterschied besteht zwischen den Zellen der Spinalganglien und denen der grauen Substanz der Hinterhörner, die doch wohl sicher auf gemeinsame Abstammung zurückzuführen sind.

Wenn meine obigen Voraussetzungen richtig sind, haben wir es in der neuen Ganglienzellengruppe mit einem Analogon zu den Ganglien der hinteren Wurzeln zu thun, und die vorderen Wurzeln würden ihres principiellen Kriteriums: dass sie „niemals ein Ganglion entwickeln“ (Balfour l. c.) zu entkleiden sein.

Warum diese Ganglienzellen nur im unteren Abschnitte des Rückenmarkes zur Entwickelung gelangen, darüber kann ich mir keine Vorstellung machen; auch andere — normale — Structur-Eigenthümlichkeiten (s. u.) kommen vorzugsweise in diesem Abschnitte der Medulla spinalis zur Erscheinung; es wäre denkbar, dass dafür die besonders starke Lageänderung der unteren Segmente beim „ascensus medullae“ mit seinen Folgen in Betracht käme.

Was die Function der neuen Ganglienzellengruppe anbelangt, so werden wir darüber nach den Erfahrungen, die für andere Abschnitte des Centralnervensystems gemacht worden sind, am

chesten vielleicht von der Untersuchung des Rückenmarks kranker Individuen (Poliomyelitis anterior?) Aufschluss erwarten dürfen.

Die Schätzung des bei der geringen Anzahl dieser Elemente überhaupt wohl nicht bedeutenden Functionswerthes der Ganglienzellengruppe wird noch mehr herabgedrückt dadurch, dass ihr Vorkommen auf eine verhältnissmässig kurze Strecke im Rückenmarke beschränkt zu sein scheint. — Das morphologische Interesse, welches sie bietet, wird dadurch nicht gemindert.

Ich hoffe, durch meine Untersuchungen dieser Ganglienzellengruppe an den vorderen Wurzeln in der normalen Anatomie Bürgerrecht verschafft zu haben; zum wenigsten wird man dieselbe nicht unter der Rubrik: „Anomalien und Raritäten" aufführen dürfen. —

Ein eigenthümlicher (normaler) Befund an den Rückenmarkswurzeln.

An den Rückenmarkswurzeln finden sich häufig eigenthümliche Gebilde, über welche in der Litteratur nur spärlicheAngaben vorhanden sind, deren Kenntniss aber von Wichtigkeit ist, wenn es sich um die Entscheidung der Frage handelt, ob eine Rückenmarkswurzel als normal oder als krankhaft verändert zu betrachten sei.

Man sieht häufig an den lumbalen und sacralen, seltener an den cervicalen, ganz selten an den dorsalen Wurzeln und zwar sowohl an den vorderen, wie an den hinteren, auf Querschnitten eigenthümliche grössere oder kleinere, bald regelmässig, bald unregelmässig gestaltete Plaques zwischen die Querschnittsbilder der Nervenfasern eingestreut liegen.

Sie finden sich normaler Weise nur in dem Anfangstheil der austretenden Wurzeln, den man entweder noch in directem Zusammenhang mit dem Marke sieht, oder an seiner Lagerung dicht am Mark als solchen erkennt. In einiger Entfernung vom Rückenmark zeigen die Wurzeln in der Regel keine derartigen Bilder mehr.

Die Plaques haben eine sehr verschiedene Grösse; einzelne nehmen den Raum von 1 bis 3 Nervenfaserquerschnitten ein, andere zeigen eine Ausdehnung, wie sie etwa durch die Fläche von 20 bis 30 Faserquerschnitten repräsentiert wird; am häufigsten haben sie eine mittlere Grösse.

Die Plaques heben sich an ungefärbten Präparaten durch ihre Helligkeit scharf von der Umgebung ab; mit Rubin, Carmin und Eosin färben sie sich lebhaft; ungefärbt bleiben sie bei Weigert'scher Hämatoxylinfärbung, die auch nicht etwa Marktrümmer in ihnen erkennen lässt.

Bei der Pikrinsäure-Fuchsinfärbung (van Gieson[1]) auf die mich Prof. J. Hoffmann aufmerksam gemacht hat, färben sich die Plaques braun, wie die graue Rindenschicht.

Sie bestehen aus einer bald mehr körnigen, bald mehr faserigen, gleichmässig oder unregelmässig vertheilten Masse, aus der an der Peripherie häufig kleine Fäserchen herausragen, die nach der Umgebung zu verlaufen (cf. Fig. 6).

Manchmal füllen die Plaques die Lücken der Stützsubstanz, in welcher sie liegen, vollkommen aus, anderemale erscheinen sie wie geschrumpft, sodass sie von einem hellen Saume umgeben sind; andere sind als ausgefallen anzusehen; man sieht dann Lücken im Gewebe von derselben Gestalt, wie andere Plaques des gleichen Querschnittes.

Ihre Begrenzung finden sie gewöhnlich durch feine Züge des Stützgerüstes der Wurzelbündel, anderemal liegen sie direct, ohne scharfe Grenze, zwischen Nervenfasern eingelagert.

Bei der gewöhnlichen Hämatoxylinfärbung treten im Inneren der Massen, regellos vertheilt, Kerne in wechselnder Zahl auf, die sich von den anderen des gleichen Querschnittes in nichts unterscheiden.

Ausserdem sieht man in vielen derselben, namentlich in den kleineren, einen oder mehrere Nervenfaserquerschnitte liegen, die nicht verändert erscheinen; manchmal sind mehrere neben einander liegende Fasern, jede für sich, von einer dünnen Schicht der körnigen Substanz umgeben.

---

1) New-York medical Journal 1889. July 20.

Die Präparate werden folgendermassen hergestellt: Die Schnitte werden mit Hämatoxylin überfärbt (am besten mit Delafield's Hämatoxylin), kommen dann auf kurze Zeit ($^1/_2$ bis eine Minute) in eine gesättigte Pikrinsäurelösung, der man Säure-Fuchsin bis zur granatrothen Färbung zugesetzt hat; nach kurzem Verweilen in 60% Alcohol werden die Schnitte in absolutem pikrinsäurehaltigem Alcohol vollends entwässert, in Origanum-Oel aufgehellt, und in Canadabalsam untersucht. — Die Vorschrift van Giesons ist etwas anders. — An gelungenen Präparaten sind die Kerne blau gefärbt, während sich Bindegewebe und Gliagewebe scharf von einander abheben, jenes hellroth, dieses chocoladebraun gefärbt; die Axencylinder sind röthlich, das Mark gelb. — Die Methode ist unsicher, für manche Zwecke aber ganz brauchbar.

In einzelnen Wurzelbündeln, ohne dass darin eine Gesetzmässigkeit obzuwalten scheint, liegen so zahlreiche derartige Plaques auf kleinem Raume dicht bei einander, dass solche Stellen bei schwachen Vergrösserungen wie in starker Degeneration begriffen erscheinen können; bei Anwendung stärkerer Vergrösserungen erkennt man dann allerdings, dass weder die Axencylinder noch die Markscheiden deutliche Veränderungen aufweisen.

Die Beschreibung, wie ich sie eben für Querschnittsbilder gegeben habe, stimmt nun in auffallender Weise mit derjenigen überein, welche Thomsen[1]) von eigenthümlichen Gebilden in den Stämmen einzelner Hirnnerven entwirft, die er anfangs,[2]) nachdem er sie zuerst im Oculomotorius und im Facialis gesehen hatte, für pathologische Produkte zu halten geneigt war. Oppenheim[3]) hatte dann dieselben Dinge im Facialis gesehen und war zu dem Resultat gekommen, dass es sich dabei nicht um krankhafte Producte handeln könne. Weitere Untersuchungen, die sich auf alle Hirnnerven erstreckten, haben Thomsen das Vorkommen dieser eigenthümlichen Gebilde als ein regelmässiges erkennen lassen.

Im Stamm des Oculomotorius, Abducens und Facialis und zwar „ganz besonders an einer bestimmten Stelle, nämlich da, wo der Nerv gerade extracerebral werdend, noch aus den einzelnen Wurzelbündeln besteht“, hat Thomsen (und ebenso Oppenheim) die heerdförmig vertheilten Plaques nachweisen können, „während die Heerde vereinzelt sind oder ganz fehlen, wenn die Bündel sich bereits zu dem nur durch die gemeinsame Scheide zusammengefassten Stamme vereinigt haben; vorzugsweise häufig sind sie entschieden im Oculomotorius und Facialis, seltener im Abducens und anscheinend fehlend im Trochlearis, dessen am meisten central gelegener Theil allerdings schwer zur Untersuchung gelangt.“ In

---

1) Ueber eigenthümliche aus veränderten Ganglienzellen hervorgegangene Gebilde in den Stämmen der Hirnnerven des Menschen. Virchow's Archiv. Bd. 109.

2) Neurologisches Centralblatt. 1887. No. 1.

3) Neurologisches Centralblatt. 1887. No. 9 und Virchow's Archiv. Bd. 108.

einer Anmerkung sagt Thomsen: „einmal fand ich einen gleichen Herd übrigens auch in einer hinteren Lumbalwurzel.“

Gleichzeitig hat er im Oculomotorius einzelne Ganglienzellen (in kernreicher Kapsel) gefunden und zwar sowohl gut erhaltene, als auch veränderte, die in verschiedenen Stadien der Umwandlung in das Endprodukt — jene heerdförmigen Plaques, begriffen waren. Die grösseren derselben, die mehrere Nervenfasern einschliessen, denkt sich Thomsen als durch Untergang und Verschmelzung mehrerer nebeneinander gelegener Ganglienzellen entstanden. Ueber den Zeitpunkt, in dem diese angenommene Umwandlung geschehen soll, sagt er: „das Vorhandensein reichlicher normaler Ganglienzellen im Oculomotorius eines Neugeborenen einerseits und von ausgebildeten Heerden ohne Zellen im gleichen Nerven eines Vierjährigen andererseits legt die Vermuthung nahe, dass die Umwandlung der Zellen — wenigstens grösstentheils — in eine sehr frühe Lebensperiode fällt, woraus sich erklären würde, dass beim Erwachsenen ausgebildete Heerde so häufig, normale Ganglienzellen dagegen nur selten gefunden werden.“ Für die Heerde im Facialis und Abducens scheint Thomsen die Entstehung aus Ganglienzellen nicht haben nachweisen zu können.

Für den Facialisstamm, den Nervus intermedius Wrisbergi, und die beiden petrosi superficiales beschreibt Varaglia[1]) neben einzelnen Ganglienzellen (in einer Kapsel mit Endothel) eigenthümliche Körper, die an der Peripherie concentrische Schichtung, wie die Corpora amylacea, im Centrum eine lebhaft sich färbende, rundliche, granulierte Masse zeigen: vielleicht hat er ähnliche Dinge gesehen.

In der neuesten Veröffentlichung von Siemerling (über die chronische progressive Lähmung der Augenmuskeln; Supplement zum XXII. Band des Archives für Psychiatrie und Nervenkrankheiten) findet sich die Beschreibung eines Wurzelbefundes, bei dem es sich zum Theil wohl um dieselben eben beschriebenen Gebilde handelt, die ich als normale Einlagerungen in das Gerüst der Wurzel anzusehen geneigt bin. Siemerling sagt (p. 122) von vorderen lumbalen Wurzeln: „Zwischen den Quer-

1) Archivio di psichiatria, scienze pen. ecc. 1885. VI. p. 141 (referiert: Neurologisches Centralblatt. 1885. p. 471).

schnitten der grossen Nervenfasern liegen nun ausserdem eine grosse Anzahl eigenthümlicher runder fremdartiger Gebilde und zwar ganz besonders in einzelnen Bündeln der Wurzeln, sowohl auf der relativ gesunden wie auf der geschrumpften Seite des Rückenmarkes, welche die Grösse einer kleinen Arterie und darüber haben. Dieselben setzen sich scharf gegen das gesunde Gewebe ab, zeigen entweder eine granulierte oder aber eine concentrisch geschichtete Substanz und erweisen sich bei stärkerer Vergrösserung als verschiedenen Ursprungs. Ein Theil besteht aus degenerierten Nervenfasern, wie die noch erhaltenen Axencylinder beweisen, ein anderer Theil aus der erheblich gewucherten Neuroglia einer Nervenfaser, die man im Centrum des Heerdes noch deutlich sieht, ein dritter Theil besteht aus kleinen obliterierten Gefässen mit stark verdickter Adventitia. Auffällig ist, dass ausserhalb dieser Heerde die Wurzeln bis auf einzelne Nervenfasern, welche eine Quellung des Axencylinders oder eine Aufblähung der Markscheide zeigen, gesund sind." (cf. seine Zeichnung; l. c. Tafel XI. Figur 23). Auf die Frage, woher diese „gewucherte Neuroglia" stammt, komme ich unten zurück.

Thomsens Beobachtungen haben mich bei der grossen Aehnlichkeit seiner Beschreibung (auch seiner Zeichnung l. c. Tafel XII Fig. 1) mit meinen Befunden einen Augenblick daran denken lassen, ob es sich nicht etwa bei den Plaques in den Rückenmarkswurzeln um etwas auch der Sache nach Aehnliches handeln möchte; Ganglienzellen kommen ja in den hinteren, und wie oben nachgewiesen, auch in den vorderen Rückenmarkswurzeln vereinzelt vor; indessen spricht so gut wie Alles gegen diese Annahme.

Die Ganglienzellen der Wurzeln sind nicht annähernd häufig genug, um die grosse Zahl der Plaques aus ihnen herzuleiten; ferner habe ich niemals Uebergangsstadien, wie Thomsen, gesehen, und schliesslich geben in geeigneter Weise angelegte Längsschnitte ein ganz anderes Bild von der Anordnung der Heerde, welche Thomsen für die Stämme der Hirnnerven als kurze, spindelförmig gestaltete Gebilde beschreibt. Auf Längs- und Schräg-Schnitten, (deren zweckmässigste Richtung man für jede Rückenmarkshöhe ausprobieren muss,) welche die Wurzelbündel und zugleich die austretenden Fasern längs ihres Verlaufes durch die weisse Substanz treffen, ergiebt sich nämlich deutlich ein Zu-

sammenhang der Heerde in den Wurzeln mit der grauen Rindenschicht. An günstigen Präparaten sieht man, dass zapfenförmige Ausläufer der grauen Rinde in Begleitung der austretenden Fasern, in das ausserhalb des Rückenmarkes gelegene Faserbündel eine Strecke weit vordringen, parallel dem Verlaufe der Fasern, zwischen dieselben eingeschlossen, oder ihrerseits die Fasern umspinnend. Diese Zapfen sind theils compacter, theils mehr aufgefasert, zeigen verschiedenen Durchmesser und verlieren sich in einiger Entfernung vom Rückenmark in das Gerüstwerk der Wurzel.

Es erklärt sich daraus ohne weiteres, dass man auf Querschnitten, je nach dem Schnitt, runde oder elliptische, compacte oder von Fasern durchsetzte Plaques zu sehen bekömmt; ebenso, dass in Wurzeln, die in einiger Entfernung vom Rückenmark abgetrennt und dann untersucht werden, von dieser auffallenden Erscheinung nichts mehr zu bemerken ist.

Es würde in diesem Vordringen von Bestandtheilen der grauen Rindenschicht in die Peripherie eine gewisse Unregelmässigkeit in der Anordnung der verschiedenen beim Bau des Anfangsstückes der Wurzeln betheiligten Formelemente zum Ausdruck kommen, wie sie auch in Bezug auf die Pialzüge und die Scheiden der Nervenfasern meist zu constatieren ist; öfters habe ich, wie schon oben erwähnt, noch innerhalb des Markes Fasern mit Schwann'scher Scheide, seltener auch ausserhalb der Pia ohne dieselbe, welche dann erst in einiger Entfernung zur Ausbildung kömmt, zu sehen bekommen. In dieser Hinsicht lässt sich für die Wurzelaustrittsgegend kaum eine stricte durchgehende Gesetzmässigkeit erkennen.

Bemerkenswerth ist, dass diese Varietät wiederum am stärksten an den unteren Wurzeln vertreten ist, also in der Rückenmarkspartie, die beim „Ascensus medullae spinalis“ die stärkste relative Verschiebung im Verhältniss zu ihrer Umgebung erleidet.

Wodurch sind nun diese normalen Einlagerungen in die Rückenmarkswurzeln von krankhaften Veränderungen in denselben z. B. bündelweise stattfindenden Faserdegenerationen, wie ich sie unten noch zu beschreiben haben werde, zu unterscheiden? Die beiden Thatsachen: dass einmal die normaler Weise vorkommenden Einlagerungen immer nur im Anfangstheil der Wurzel

zu finden sind und dass zweitens die Nervenfasern des gleichen Bündels, namentlich die in der Nachbarschaft der Heerde, keinerlei Veränderungen am Axencylinder und am Marke zeigen, werden im einzelnen Fall gegen die Deutung des Befundes im Sinne eines pathologischen Processes sprechen müssen. Auch wird es bei Degenerationsprocessen der Nervenfasern, welche auf Querschnitten zu ähnlichen Bildern führen, wenigstens auf Längsschnitten oder in Zupfpräparaten gelingen, irgendwo Reste der Marksćheide oder andere Zerfallsproducte in der krümeligen Masse nachzuweisen.

Veränderungen der Rückenmarkswurzeln bei der progressiven Paralyse der Irren.

Die folgenden Mittheilungen erheben nicht den Anspruch, die betreffenden Krankheitsfälle klinisch und anatomisch nach allen Richtungen hin erschöpfend zu behandeln.

Es sollen vielmehr die klinischen Daten über den Verlauf, die Sectionsergebnisse und die Resultate der mikroskopischen Untersuchung des centralen Nervensystems in aller Kürze und nur soweit mitgetheilt werden, als es zur Rechtfertigung der Diagnose und zur Beurtheilung der in Frage stehenden Veränderungen am Anfangstheil des peripherischen Nervensystems, der Rückenmarkswurzeln, für jeden einzelnen Fall erforderlich erscheint.

Die Befunde an den Wurzeln werde ich ausführlicher beschreiben und zwar, um Wiederholungen möglichst zu vermeiden, in zusammenfassender Weise nach der Mittheilung der übrigen Ergebnisse, während ich für jedes einzelne Rückenmark nur angeben werde, ob Veränderunngen an den Wurzeln vorhanden waren oder nicht, in welcher Vertheilung und in welcher Stärke dieselben zur Beobachtung gelangt sind.

Ich habe das Rückenmark mit den Wurzeln von 11 verschiedenen Personen untersucht, die an progressiver Paralyse in der Heidelberger psychiatrischen Klinik zu Grunde gegangen sind; es befinden sich darunter typisch und atypisch, langsamer und schneller verlaufende Fälle von Dementia paralytica bei Individuen verschiedenen Alters, von denen ein gewisser Procentsatz nachweislich früher syphilitisch inficiert gewesen war.

1) O., 39 J., Goldarbeiter; aufgenommen 27. XII. 1884, † 14. VI. 1889. Früher gesund, zwei Feldzüge mitgemacht; als Soldat luëtisch inficiert; Beginn mit melancholischer Verstimmung; vorübergehend Anfälle

von Bewusstlosigkeit, dann lebhafte Erregung, Ideenflucht, Euphorie, Grössenideen. Aufnahme: Narben am frenulum und am weichen Gaumen; Zuckungen im linken Facialisgebiet, leichte Sprachstörung, keine Pupillendifferenz, schwache Patellarsehnenreflexe, verminderte Intelligenz, Gedächtnissdefecte, Grössenideen. — Vorübergehende Besserung; seit März 1886 dauerndes Fehlen der Patellarsehnenreflexe; Pupillenstarre; fast völliger Stillstand bis September 1888; einzelne kleine Anfälle; dann neue Erregungszustände; mehrere schwerere epileptiforme Anfälle, vorübergehend amnestische Aphasie; zunehmende Schwäche der Beine; Incontinentia urinæ; rasche Verblödung: † an catarrhalischer Pneumonie.

Section[1]): (18 St. p. mortem).

. . . . „Dura mater ziemlich fest mit der Innenfläche des Schädels verwachsen; zwischen Dura und Pia ziemlich viel seröse Flüssigkeit; Dura an der Innenfläche wie aussen ziemlich blutreich, von zahlreichen Hämorrhagien durchsetzt, namentlich längs der Sinus und der Falx. Ueber der Convexität eigenthümliche dünne Membran mit frischen und älteren Blutaustretungen; an der Basis sind die Veränderungen der Dura noch hochgradiger, am stärksten in der hinteren Schädelgrube, von da an nach vorn an Intensität abnehmend, so dass auch die vorderen Schädelgruben noch ziemlich starke Veränderungen zeigen. — Pia mater intensiv getrübt, serös infiltriert, venös injiciert; Veränderungen besonders stark an der Convexität, aber auch an der Basis ist noch starke Hyperämie und seröse Durchtränkung vorhanden. Die Hirnlappen zeigen Zustände hochgradiger Atrophie der Rinde, die eigenthümlich schmal und intensiv geröthet erscheint; auch die übrige Substanz sehr blutreich, etwas weich; dieselben Veränderungen am Mittelhirn, aber in etwas geringerem Grade; dagegen sind die Hinterhauptslappen wieder hochgradig verändert; die Gefässe der Basis etwas dickwandig, zeigen aber keine fleckigen Verdickungen. Kleinhirn und Pons bieten dieselben Verhältnisse dar."

Mikroscopischer Rückenmarksbefund: Pia mater spinalis in der ganzen Länge des Markes, am stärksten vom unteren Dorsalmarke abwärts verdickt und kleinzellig infiltriert; in der Adventitia fast aller grösseren Gefässe starke Kernvermehrung bei intacter Media und Intima; an vielen Stellen gleichmässige Verdickung der Wandungen der kleinen und kleinsten Arterien. Unregelmässige Degeneration der Hinterstränge vom Halsmark bis in den Lendentheil, mit schwächerer Betheiligung der Pyramiden-Seitenstrangbahnen im Halsmark und oberen Dorsalmark; im Dorsalmark Faserarmuth in den Clarke'schen Säulen; congenitale Asymmetrie der grauen Substanz. Interstitielle Entzündungsprocesse in den vorderen Wurzeln des Halsmarkes, stärkere in denen des Lendenmarkes; mässige Degeneration in einzelnen hinteren Wurzelbündeln in fast allen Höhen des Rückenmarkes.

---

1) Sämmtliche Sectionen sind im Heidelberger pathologischen Institute (Geh. Rath Arnold) ausgeführt worden.

2) R., 49 Jahre, Handelsmann; aufgenommen 27. III. 1885, † 24. VIII. 1888.

Vor 6 Jahren schwere Luës, aufregendes Leben, starker Potus, Gefängniss- und Zuchthausstrafen; vor längerer Zeit nach einem Sturz aus dem Wagen 14 Tage lang Bewusstlosigkeit, 6 Wochen lang Lähmung des linken Armes und Beines; zurückbleibende Schwäche im linken Arm. Beginn: Abnahme des Gedächtnisses, Theilnahmlosigkeit, verkehrte Handlungen, Brutalitäten gegen die Ehefrau. Aufnahme: Schankernarbe am Penis, Pupillendifferenz, Parese des rechten Facialis, Abweichen der Zunge nach rechts; Schwäche im linken Arm; Patellar-Sehnenreflex links lebhaft, rechts kaum auszulösen. Gedächtnissdefecte, Euphorie. — Langsamer Verlauf; allmähliche Ausbildung einer Contracturstellung des linken Armes, Schwinden der Patellarsehnenreflexe, reflectorische Pupillenstarre, Apathie abwechselnd mit Erregungszuständen; langsames Sinken der Intelligenz, Sprachstörung, schliesslich völlige Demenz, Decubitus, Cystitis, † an catarrhalischer Pneumonie.

Section: (4 St. p. mortem.)

A. D.: Pachymeningitis haemorrhagica interna (frische und ältere), Verdickung der pia mater mit Oedem derselben, Atrophie der weissen und grauen Substanz; weite perivasculäre Lymphscheiden, leichter Hydrocephalus internus, Verdickung des Ependyms der Ventrikel.

Mikroscopischer Rückenmarksbefund: Von der Mitte des Dorsaltheiles an abwärts mässige, ziemlich gleichmässig auf den Umfang vertheilte chronische Entzündung der Pia, die im unteren Abschnitt des Lendenmarkes und am Conus terminalis (namentlich hinten seitlich) an Intensität zunimmt; dem parallel gehen die — mässigen — entzündlichen Veränderungen an den grösseren Gefässen (Kernreichthum der Adventitia der Arterien, Rundzellenanhäufungen um die Venen). Degeneration der Hinterstränge in der gewöhnlichen Vertheilung, Veränderungen an den kleinsten Gefässen im Bereich der degenerierten Partien, Faserschwund in den Clarke'schen Säulen. Deutliche Degeneration der linken Pyramiden-Seitenstrangbahn, die vom Halsmark bis in das obere Lendenmark, und weniger deutliche der rechten Pyramiden-Vorderstrangbahn, die bis in das mittlere Dorsalmark zu verfolgen ist; graue Substanz im Brusttheil durch massenhafte eingelagerte kleinste Gefässlumina von fast siebartigem Aussehen. Im Halstheile an den hinteren Wurzeln ziemlich starke Veränderungen, im Dorsalmarke stärkere an den hinteren, geringe interstitielle an den vorderen Wurzeln; ebenso im Lendentheil und Conus terminalis; nur zeigen hier die vorderen, ausserdem frischere, parenchymatöse Veränderungen.

3) H., 26 J., Kaufmann, aufgenommen 26. II. 1887, † 3. V. 1888.

Früher Hämoptoë; starker Potus; Luës wahrscheinlich. Beginn: Gehobene Stimmung, sexuelle Erregung, Zerstreutheit und Vergesslichkeit, Kopfschmerzen; apoplectiformer Anfall mit vorübergehender Parese

der linksseitigen Extremitäten und Gedächtnissdefect; nach einem zweiten Anfall stärkere motorische Erregung. Aufnahme: Linksseitige Facialisparese, Zuckungen in der Muskulatur der Zunge und des Gesichtes, Pupillendifferenz, linke Pupille verzogen (alte Iritis?) träge Reaction, Patellarsehnenreflexe beiderseits gesteigert, rechts Andeutung von Dorsalclonus; Sprachstörung; leichte Demenz. — Spitzencatarrh.

Langsamer Verlauf der Paralyse, rasche Zunahme der Lungenphthise, öfters Hämoptoë. Zunehmende Demenz; † nach starken Lungenblutungen.

Section: (11 St. p. mortem.)

A. D.: Atrophie der Gyri im Frontalhirn und im Bereich der Centralwindungen, Trübung der Pia über dem Stirnhirn, leichter Hydrocephalus internus.

Mikroscopischer Rückenmarksbefund: Halsmark ohne jede nachweisbare Veränderung. Im Dorsalmark in den Seitensträngen mässige diffuse Vermehrung der Stützsubstanz, namentlich der kleinsten Septa; kein deutlicher Schwund der nervösen Elemente; geringe entzündliche Verdickung der Pia, Veränderungen an den Wurzeln nicht deutlich. Im Lendentheil: kleinzellige Infiltration einzelner Gefässe mittleren und kleineren Kalibers; stärkere Meningitis als im Dorsaltheil; interstitielle Processe in den vorderen und den hinteren Wurzeln, an wenigen parenchymatöse Degeneration einzelner Faserbündel.

4) K., 38 J., Kaufmann; aufgenommen 23. VI. 1888, † 25. IX. 1888.

Früher Potus; Luës zweifelhaft; (mehrere Kinder todtgeboren oder bald post partum gestorben). Beginn: mit Verminderung der Resistenz gegen Alcohol; Aenderung des Wesens; October 1887 kleiner apoplectiformer Anfall, vorübergehende stärkere Sprachstörung, die in leichtem Grade bestehen blieb; plötzlich Auftreten einer unsinnigen Erregung, später grosse Apathie. Aufnahme. Parese des rechten Facialis, linksseitige Ptosis, Pupillen eng, Reaction erhalten, etwas Nystagmus; Steigerung der Patellarsehnenreflexe; Tremor der Zunge und der Hände, Sprachstörung, Demenz, wiederholte apoplectiforme Anfälle; schneller Verlauf; colossale allgemeine Steigerung der Reflexerregbarkeit; rapider psychischer und körperlicher Verfall, † an Pneumonie.

Section: (11 St. p. mortem.)

Pachymeningitis haemorrhagica mit älteren pigmentirten Membranen und frischen Hämorrhagien im Gebiete des Frontalhirnes und Parietalhirnes; chronische Leptomeningitis; sehr gefässreiche Substanz des Grosshirnes; auch die graue Substanz der grossen Ganglien auffallend geröthet; Hydrocephalus internus geringen Grades; Ependym des IV. Ventrikels verdickt; im Pons ein wenig nach links von der Mittellinie ein kleiner, aus capillären Blutgerinnseln zusammengesetzter Heerd.

Mikroscopischer Rückenmarksbefund: Im Halstheile doppelseitige Degeneration der Pyramiden-Seitenstrangbahn, rechts etwas stärker

als links; gleichmässig auf die Peripherie vertheilte entzündliche Verdickung der Pia; der gleiche Befund an den Lamellen der Arachnoidea; einzelne degenerierte Faserbündel in den hinteren Wurzeln. Im Brustmarke von oben nach unten an Intensität zunehmende Meningitis, stärkere gleichmässige Degeneration beider Pyramidenseitenstrangbahnen, kleinere Degenerationsheerde an der Peripherie der Burdach'schen Stränge; an den hinteren Wurzeln chronisch interstitielle Processe, mässige parenchymatöse an einzelnen vorderen. Im Lendenmark und um die Cauda equina stärkere Entzündung der Pia, chronisch entzündliche Veränderungen an den Wandungen der kleinsten Gefässe, von denen manche in Rundzellenhaufen eingelagert erscheinen; Obliteration kleinster Gefässe; in den Faserbündeln der Cauda equina in regelloser Vertheilung parenchymatöse Degeneration von Nervenfasern bei gleichmässiger entzündlicher Infiltration mit Verdickung des Stützgerüstes. — Motorische Ganglienzellen durchweg ohne pathologische Veränderungen. In allen Rückenmarkshöhen einzelne congenitale Anomalien; abnorme Breite der grauen Rindenschicht, abnormer Faserlauf an vielen Stellen der weissen Substanz (längs ihres Verlaufes anstatt quer getroffene Fasern auf Querschnitten), Asymmetrie der grauen Säulen, im Dorsaltheil abnorme Lagerung der Clarke'schen Säulen, (die sich in der Mittellinie berühren), wie sie von Pick[1]), F. Schultze[2]) und Siemerling[3]) beschrieben worden ist.

5) B., 38 J., aufgenommen 21. VII. 1888, † 30. I. 1889.

Erbliche Belastung, 1880 Kopfverletzung, Anfang 1886 secundäre luëtische Symptome, (Zeitpunkt der Infection?) Seit Juli 1886 zunehmende Vergesslichkeit, Abnahme des Gedächtnisses, 1 Jahr vor der Aufnahme ein apoplectiformer Anfall, seitdem Sprachstörung; in den letzten 8 Tagen stärkere für die Umgebung bedrohliche Erregung, Aufnahme: Phthisis pulmonum; reflectorische Pupillenstarre, Tremor der Zunge, Steigerung der Patellarsehnenreflexe auf beiden Seiten; characteristische paralytische Sprachstörung, ziemlich weit vorgeschrittene Demenz, Euphorie. Langsame Zunahme der psychischen Erscheinungen, mehrfach wiederholte Hämoptoë, welche, schliesslich stärker auftretend, den Exitus lethalis beschleunigt.

Section: (16 St. p. mortem.)

Adhaerenz der dura mater an der Innenfläche des Schädels, doppelseitige frische Pachymeningitis hämorrhagica, Verdickungen und Trübung der pia mater, Atrophie des Grosshirnes; Hydrocephalus internus mit Verdickung und Granulationen des Ependyms der Ventrikel.

Mikroscopischer Rückonmarksbefund: Im Halstheil und im Dorsalmark im Bereich der Pyramiden-Seitenstrangbahnen Vermehrung

---

1) Archiv für Psychiatrie. Bd. IV. p. 287.
2) ebenda Bd. XI. p. 796.
3) Charité-Annalen. XV. Jahrgang. p. 325.

und Verdickung der kleinsten Septa; dieselbe Erscheinung, wenn auch in schwächerem Maasse, an einzelnen anderen Stellen des Querschnittes; Meningen und Wurzeln durchaus normal.

Im Lendenmark und in der Cauda equina entzündliche Verdickung der Pia in mässigem Grade; Rundzelleninfiltration in der Adventitia der grösseren Arterien; interstitielle Prozesse in den vorderen Wurzeln mit bündelweise auftretender parenchymatöser Degeneration; an einzelnen Fasern ganz frische Veränderungen; an einigen Stellen in der Cauda eigenthümliche homogene Verdickung der Septa, die sich gewöhnlich an obliterierte Gefässchen anschliesst; auch an wenigen hinteren Wurzeln Degenerationsvorgänge. Normale Ganglienzellen.

6) Dr. phil. B., 31 J., aufgenommen 17. X. 1882, † 19. VIII. 1885.
Erbliche Belastung; 1886 luetische Infection, Schmiercur und Gebrauch von Jodkali. Seit einem Jahr vor dem Eintritt in die Anstalt Abnahme der Intelligenz, Neigung zu Excessen aller Art, Verschwendung; Aufnahme: Ziemlich weit vorgeschrittene Demenz, Euphorie, Grössenideen, lebhafte motorische Erregung, Pupillendifferenz, Differenz in der Innervation der Faciales, Sprachstörung (Silbenstolpern), Erhöhung der Haut- und Sehnen-Reflexe. Im weiteren Verlaufe stärkere Erregungsphasen abwechselnd mit Zuständen tiefer Apathie, Temperatursteigerungen ohne objectiv nachweisbaren Grund; Im December 1882 der erste epileptiforme Anfall; hinterher Parese im linken Facialis und linksseitigen Extremitäten, einzelne Zuckungen in Armen und Beinen, enorme Steigerung der Reflexerregbarkeit, Muskelspannungen; zunehmende Verblödung. Vom Februar 1883 an bei Jodkaligebrauch lange Zeit Stillstand. Herbst 1884 ein weiterer Anfall, wiederholte Anfälle im Februar 1885, nach einer Häufung derselben im Juni rascher Verfall, Tod.

Section: (12 St. p. mortem.)

. . . . „Dura mater haftet ziemlich fest an der Höhe des Schädeldaches, sonst leicht abzulösen; auch an der Pia haftet die Dura an manchen Stellen etwas fester; die pia mater in der ganzen Ausdehnung des Grosshirnes und auch auf der Oberfläche des Kleinhirnes nahezu weiss verfärbt, beträchtlich verdickt und auffallend blutreich; von der Oberfläche des Grosshirnes lässt sie sich ohne Substanzverlust der Hirnrinde nicht ablösen.

Auf Frontalschnitten ist Rinde und Marksubstanz auffallend blutreich; die durchschnittenen Gefässe sieht man in der weissen Substanz als klaffende Lumina. Seitenventrikel und III. Ventrikel erweitert, Ependym grau und körnig, letzteres namentlich im IV. Ventrikel. Pons und Medulla oblongata zeigen makroscopisch keine Veränderungen“ . . . .

Mikroscopischer Rückenmarksbefund: Ausgesprochene Degeneration der Pyramiden-Seitenstrangbahnen in ihrem ganzen Verlaufe, weniger deutlich, aber nachweisbar auch in der Pyramiden-Vorderstrangbahn im Halstheile; in der ganzen Länge des Rückenmarkes sehr starke

Gefässveränderungen; an der Arteria spinalis anterior erreicht die entzündliche Verdickung der Intima und Media stellenweise das 3—4fache ihres normalen Durchmessers. Die pia mater zeigt entzündliche Verdickung, Rundzellenanhäufungen um die Venen und zwischen ihren Lamellen, namentlich entsprechend dem Septum posterius. — Keine Gummata. An den vorderen und hinteren Wurzeln ausgedehnte entzündliche Infiltration der Septa; an den lumbalen hinteren Wurzeln an einigen Stellen auch parenchymatöse Degeneration. — Die Ganglienzellen der grauen Substanz weder nach Zahl und Grösse, noch im Aussehen verändert.

7) Barbara A., 37 J., verheirathet; aufgenommen 28. III. 1885, † 8. V. 1888.

Keine erbliche Belastung; (Luës? alle 3 Kinder kurz nach der Geburt †), vor Jahren an Hysterie behandelt. 14. III. 1885 kleiner apoplectiformer Insult, hinterher Kopfschmerzen, maniakalische Erregung. Aufnahme: Pupillendifferenz. Differenz in der Innervation der Faciales, Silbenstolpern, links Patellarsehnenreflex schwächer; Ideenflucht, heitere Stimmung, Personenverkennung. 1. VIII. neuer Anfall, länger dauernde Bewusstlosigkeit, Patellarsehnenreflex links schwer auszulösen, häufig somnolente Zustände. Nach einem weiteren Anfall (Febrnar 1886) rechtsseitige paralytische Sehstörung (Fürstner), vorübergehend Aphasie. — Grössenideen. — Nach weiteren gehäuften Anfällen rapider psychischer Verfall. Seit Sommer 1887 dauernde Erhöhung des Patellarsehnenreflexes beiderseits; Zuckungen im Facialisgebiet und den Extremitäten ohne Bewusstseinstrübung, ganz unverständliche Sprache; allmählige Ausbildung einer Flexionscontractur an den Extremitäten und den Halsmuskeln; nach einem letzten Anfall Decubitus, Fieber. Tod.

Section: (2 St. p. mortem).

. . . . „Asymmetrischer Schädel von grosser Dicke und dichter Diploë; tiefe Gefässfurchen; über dem rechten Frontalhirn ein flaches Hämatom. Ueber der rechten Hemisphäre ist die Dura der Convexität und Basis an der Innenfläche braunroth bestäubt und getupft, von feinen Fibrinschleiern überzogen; kein nennenswerthes Oedem der Pia: Dura etwas weit, schlotterig; Gyri dünn, fein; keine sehr auffallende Atrophie des Grosshirnes, nur eine Abplattung in den mittleren centralen Parthien fällt auf. Ziemlich starker Hydrocephalus internus mit Erweiterung der Seitenventrikel; aussergewöhnlich starke Granulationen des Ependyms am Boden des IV. Ventrikels, geringe in den Seitenventrikeln“ . . . .

Mikroscopischer Rückenmarksbefund: Im Halstheile schwache Degeneration, in den Goll'schen Strängen, stärkere in den Pyramidenseitenstrangbahnen; Meningen, Gefässe und Wurzeln ohne deutliche Veränderungen (hintere Wurzeln zweifelhaft). Im Brustmarke starke Degeneration der Pyramidenseitenstränge, mässige der mittleren Partien der Hinterstränge, deutliche, gleichmässig auf die ganze Peripherie vertheilte entzündliche Verdickung der Pia, Arachnoidea und des

Gerüstwerkes der Wurzeln; einzelne vordere Wurzeln in den oberen Partien des Brustmarkes sind in bindegewebige, noch ziemlich kernreiche Stränge mit theilweise obliterierten Gefässen umgewandelt. Abnormer Faserverlauf in der weissen Substanz, wie im Fall K. Im Lendentheil zeigen nur die Hinterstränge zwei schmale, längs des Septums angeordnete Degenerationsstreifen; dagegen besteht eine stärkere von der Pia ausgehende Wucherung der kleinsten Septa in regelloser Vertheilung. In einzelnen lumbalen vorderen Wurzeln stärkere parenchymatöse Veränderungen, ebenso in der Cauda equina, ohne erkennbare Gesetzmässigkeit.

8) B., 46 J., Photograph; aufgenommen 19. VI. 1886, † 10. IV. 1889.

Bewegte Vergangenheit, Excesse in Bacho et Venere, Lues nicht nachgewiesen. Beginn: mit maniakalischer Erregung und der beginnenden Demenz entsprechenden unsinnigen Handlungen. Aufnahme: Pupillendifferenz, Differenz in der Innervation der Faciales, Fehlen der Patellarsehnenreflexe beiderseits; herabgesetzte Schmerzempfindung an den Beinen; Demenz, Gedächtnissdefecte, starke motorische Erregung. — Langsamer Verlauf, spät auftretende Sprachstörung und Blasenstörung. Zunehmende Verblödung, Pleuritis, Endocarditis, Tod.

Section: (2 St. p. mortem.)

. . . . „Dünner Schädel, Dura am Schädel ziemlich innig adhärent; Innenfläche der Dura von frischen Blutgerinnseln überzogen, unter denen bräunlich pigmentierte Stellen zum Vorschein kommen. Gefässe der Basis zarter ohne eine Spur von Arteriosclerose; Gehirn in toto auffallend atrophisch; Occipital-Lappen spitz zulaufend, bedecken nieht einmal das Kleinhirn mehr; pia mater bindegewebig verdickt, ödematös; Seitenventrikel ausserordentlich stark erweitert; auch Balken und weisse Substanz auffallend reduciert.“ . . . .

Mikroscopischer Rückenmarksbefund: Im Hals- und Dorsaltheil schwache gleichmässig auf die Peripherie des Markes vertheilte chronische Leptomeningitis; in den Hintersträngen (hauptsächlich in Gestalt eines Streifens an der Grenze der Goll'schen und Burdach'schen Stränge) und im Bereich der Pyramiden-Seitenstrangbahnen diffuse Vermehrung und Verdickung der Stützsubstanz. Die Wurzeln sind im Hals- und Dorsalmarke ohne deutlich nachweisbare Veränderung, ebenso die Gefässe der Pia und des Markes. Die mässige Degeneration in den Hintersträngen ist bis in den Lendentheil zu verfolgen, ist auch hier auf die centralen Partien beschränkt. Die Meningitis zeigt im Lendenmarke bedeutende Zunahme; von der Lendenanschwellung abwärts weisen fast alle Wurzeln, vordere sowohl als hintere, neben starker Entzündung des Stützgewebes und Gefässveränderungen mittleren Grades, parenchymatöse Veränderungen in allen Stadien der beginnenden, vorgeschrittenen und abgelaufenen Degeneration auf, die theils einzelne Fasern, theils kleinere Faserbündel betroffen hat.

9) Z., 32 J., Friseur, aufgenommen 23. VI. 1887, † 22. V. 1888.

Keine erbliche Belastung, keine Luës; vor 6 Jahren Kopfverletzung (Sturz auf das Pflaster). — Beginn: ¾ Jahr vor der Aufnahme mit Vergesslichkeit, Apathie; ängstliche labile Stimmung, grosse Erregbarkeit; Aufnahme: Reflectorische Pupillenstarre und Pupillendifferenz; Tremor der Zunge und der Hände, Zittern bei Bewegungen im Facialisgebiet; paralytische Sprachstörung; Steigerung der Patellarsehnenreflexe; beim Gehen Schwanken nach rechts; mässige Demenz, grosse Gedächtnissdefecte; Euphorie; rascher Verfall, zunehmende Sprachstörung, totaler Blödsinn. 15. IV. 1888 kurzer epileptiformer Anfall; hinterher Parese in den Beinen. — Colossale Gefrässigkeit, Tod durch Suffocation infolge Anfüllung des Larynx mit gierig verschlungenem Brod.

Section: (15 St. p. mortem.)

. . . . „Dura mater zeigt an der Basis stellenweise leicht rostfarbene Anflüge, dagegen ist die Pia auf der Höhe der Convexität ziemlich stark getrübt, sulzig infiltriert. Die Windungen des Grosshirns sind an sämmtlichen Lappen etwas schmal. An der Basis zeigt die Pia links entsprechend dem Schläfen- und Stirn-Lappen eigenthümlich rostfarbene Tinction und ist besonders der Stirnlappen etwas platt; der der anderen Seite gleichfalls platter, aber nicht so verfärbt. Der IV. Ventrikel weiter, Ependym verdickt, stark granuliert, Substanz des Kleinhirns, der Medulla oblongata und des Pons weich. Auf dem Durchschnitt zeigt das Stirnhirn an der vorhin beschriebenen Stelle eine gelbe Verfärbung, die wesentlich die Pia betrifft, sich aber auch in die Rinde hineinerstreckt, welche eigenthümlich sulzig umgewandelt ist. Beide Seitenventrikel enorm erweitert, enthalten klare Flüssigkeit; Ependym etwas verdickt, aber nicht so stark wie das des IV. Ventrikel; Substanz des Grosshirnes sehr feucht und etwas weicher.“ . . . .

Mikroscopischer Rückenmarksbefund: Chronische entzündliche Verdickung der Pia mässigen Grades in Hals- und Brusttheil, zunehmend in der Richtung nach unten; dem entsprechen in der Intensität die entzündlichen Veränderungen an den Gefässen, von denen namentlich einzelne Pialvenen von der Structur der Wandung in Folge von massenhafter Einlagerung zelliger Elemente nichts mehr erkennen lassen.

Im Halsmarke ein schmaler, keilförmiger Degenerationsstreifen an der Grenze der Goll'schen und Burdach'schen Stränge, geringe, eben noch nachweisbare Degeneration der Pyramidenseitenstrangbahnen. Im Dorsalmarke diffuse Vermehrung der kleinsten Septa, hauptsächlich ausgehend von dem Septum, welches die Goll'schen von den Burdach'schen Strängen trennt, Pyramidenseitenstrangbahnen weniger als im Halsmarke afficiert; im Lendenmarke sind an der Rückenmarkssubstanz kaum mehr deutliche Veränderungen zu erkennen. — Congenitale Anomalien im Brusttheil; Asymmetrie der grauen, abnormer Faserverlauf in der weissen Substanz (cf. Fall 4 und 7). Schon im Halstheile zeigen einzelne hintere Wurzeln deutlichen Faserschwund; einige dorsale hintere Bündel sind

fast ganz zu Grunde gegangen; im Lendentheil finden sich neben diffuser interstitieller Entzündung frischere parenchymatöse Processe in geringer Zahl und Ausdehnung, an den hinteren wie an einzelnen vorderen Wurzeln.

10) B., 32 J., Chemiker; aufgenommen 9. XII. 1886, † 22, I. 1889.

Keine erbliche Belastnng; als Kind angeblich zweimal Meningitis; Luës nicht sicher nachgewiesen. Seit lange allgemeine nervöse Beschwerden. Beginn: mit rasch einsetzenden Grössenideen, Vergesslichkeit, verkehrten Handlungen. Aufnahme: Differenz in der Innervation der Faciales, Pupillendifferenz, Tremor der Zunge, Schwanken bei geschlossenen Augen, Articulationsbehinderung, Gedächtnissdefecte, Urtheilsschwäche. Schmiercur (im Anschluss an dieselbe Salivation, die bis zum Tode fortbestand). Etwas Besserung; März 1887 beurlaubt. Juli 1887 wieder aufgenommen wegen starker Erregung; Sprachstörung deutlicher; Fehlen der Patellarsehnenreflexe, lancinierende Schmerzen, Ataxie in den Armen, weniger stark in den Beinen; erst spät stärkere Sensibilitätsstörung an den unteren Extremitäten; doppelseitige Myosis. Epileptiformer Anfall mit zurückbleibenden aphasischen Störungen, schliesslich Verblödung. Tod nach gehäuften Anfällen.

Section (2½ St. p. mortem.)

.... „Gehirn atrophisch, besonders im Gebiete der Frontallappen, das Schädeldach erscheint zu weit für das Frontalhirn; die Gyri dünn und schmächtig; starkes Oedem der Pia. Auf Frontalschnitten durch das Grosshirn fällt die starke Dilatation der Seitenventrikel anf; weite klaffende Sulci, weite fossae Sylvii; bis ins Inselgebiet weite Gefässlücken, sodass hier und da die weisse Substanz siebförmig durchlöchert erscheint; der IV. Ventrikel sehr weit, stark granuliertes Ependym.“ ....

Mikroscopischer Rückenmarksbefund: Partielle Degeneration der Hinterstränge vom Halstheile bis ins Lendenmark in atypischer Vertheilung; (im Halsmarke beiderseits ein Degenerationsstreifen parallel dem Septum zwischen Goll'schen und Burdach'schen Strängen, im oberen Dorsalmarke zwei Streifen längs der Hinterhörner, die sich weiter unten in der Mittellinie berühren, im Lendenmarke die Degeneration hauptsächlich im Bereich der Wurzeleintrittszone); daneben intersitielle Veränderungen von mässiger Intensität in den Seitensträngen ohne Gesetzmässigkeit in der Vertheilung. Meningen und Gefässe im Halsmarke ohne nachweisbare Veränderung; im oberen Dorsalmarke beginnende entzündliche Infiltration der Pia, die in der Richtung nach unten zunimmt und im unteren Lendentheil ihre grösste Intensität erreicht; ebenso verhält sich die Alteration der Gefässe (Rundzellenanhäufungen um die kleineren und mittleren Gefässe, mit kleinzelliger Infiltration und gleichmässiger Verdickung der Wandungen). Die Wurzeln sind im Halsmarke ohne deutliche Veränderung; an den hinteren dorsalen, etwas weniger an den vorderen mässige parenchymatöse Degeneration, ebenso im oberen Lendentheil; die Bündel der Cauda equina — im Bereiche der starken menin-

gitischen Processe — zeigen lebhafte Entzündung des Stützgewebes mit Gefässveränderungen und parenchymatösen Processen.

11) R., 36 J., Kaufmann; aufgenommen 14. I. 1887, † 29. I. 1889.

Von jeher etwas intellectuell geschwächt; vorausgehende Luës wahrscheinlich, nicht sicher. Beginn: allgemeine nervöse Erscheinungen, dann Ohrensausen, Gehörstäuschungen, hallucinatorische Erregung. Aufnahme: Differenzen im Facialisgebiet, Pupillendifferenz, Articulationsbehinderung; Fehlen der Patellarsehnenreflexe; mässige Demenz; vorübergehende Remission (beurlaubt). Wegen neuer stärkerer Erregung wieder aufgenommen; stärkere Sprachstörung, mehrere epileptiforme Anfälle, zunehmende Demenz, acute Pleuropneumonie. Tod.

Section: (3 St. p. mortem.)

. . . . „Schädel dünn, asymmetrisch; Pia mater dick, milchig getrübt, ödematös; Venen meist leer; auf der Innenfläche der Dura hämorrhagische Fibrinauflagerungen; rechts mehr Pacchioni'sche Granulationen längs des Sinus longitudinalis, Dura und Schädelkapsel zu weit für das Gehirn. In den Sinus der Basis viel geronnenes und flüssiges Blut; über dem Tentorium reichliche Flüssigkeit; auffallend starke Granulationen am Ependym des IV. Ventrikels; Kleinhirn ohne Besonderheit; Basilar-Arterie zartwandig; aus dem Aquäductus Sylvii fliesst bei Druck die Flüssigkeit im Strahle aus; sehr starke Erweiterung der Seitenventrikel mit auffallenden Granulationen des Ependyms.

Die weisse Substanz des Grosshirnes fleckig verändert; von aussen das ganze Gehirn atrophisch, besonders die Parthie vor und hinter der Centralwindung sattelförmig eingesunken; auch die Hinterhörner der Seitenventrikel stark erweitert."

Mikroscopischer Rückenmarksbefund: In der ganzen Länge der Medulla spinalis findet sich eine diffuse sehr bedeutende Wucherung des Stützgewebes mit homogener Wanddickenzunahme der kleinen und kleinsten Gefässe in den weissen Strängen, bei gleichzeitiger kleinzelliger Infiltration der Pialfortsätze in verschiedener Intensität; dabei nur vereinzelt nachweisbarer Schwund der Nervenfasern, am meisten noch in den Hintersträngen im Lendenmark, die auch in den anderen Rückenmarkshöhen die stärksten Veränderungen aufweisen.

Im Dorsalmarke abnorme Lagerung der Clarke'schen Säulen (wie im Fall 4); im hinteren Lendentheil eine colossale Venenectasie im hinteren Septum. Die pia mater ist im Halsmark fast frei, im Dorsaltheil wenig und von da an nach unten in zunehmender Intensität entzündet und infiltriert. Die Arterien zeigen im Halsmark das typische Bild der Endarteriitis obliterans, sind im oberen Dorsalmarke fast ganz frei, dagegen weisen sie vom unteren Brusttheil an abwärts wiederum entzündliche Veränderungen auf, die hauptsächlich die Adventitia, weniger die Media betreffen, die Intima fast ganz frei lassen.

Die Wurzeln zeigen im Halsmark, (an einzelnen hinteren) deutlich erkennbaren Faserschwund; im Dorsalmarke sind keine sicheren Veränderungen vorhanden; stärkere dagegen in den lumbalen und sacralen Wurzeln, mit ziemlich gleichmässiger Vertheilung auf die vorderen und hinteren. Neben interstitiellen Prozessen findet sich hier namentlich eine parenchymatöse Degeneration, welche ganze Faserbündel betroffen hat.

Bei einer vergleichenden Betrachtung obiger Befunde ergiebt sich nun, dass eine regelmässige Abhängigkeit der Vertheilung der Wurzelveränderungen von einer bestimmten Anordnung des krankhaften Processes im Innern des Markes (auf die ich hier absichtlich nicht näher eingehe) nicht deutlich ist, abgesehen davon, dass wir allerdings bei den Fällen mit Degeneration der Hinterstränge auch vorzugsweise die hinteren Wurzeln verändert finden (wie bei der classischen Tabes); indessen kann man auch bei den Seitenstrangfällen Degenerationsprocesse in hinteren Wurzeln, und bei Hinterstrangfällen Veränderungen in den vorderen nachweisen. Auch die Intensität des intraspinalen Processes und der Wurzelveränderungen geht keineswegs ganz parallel. Betonen möchte ich, dass in keinem der Fälle, in denen eine stärkere oder schwächere Degeneration in den vorderen Wurzeln deutlich war, Veränderungen an den Ganglienzellen der grauen Vordersäulen vorhanden waren, wenigstens keine, die nicht auch im Rückenmarke Gesunder vorkämen oder doch in die Kategorie derjenigen gehörten, welche wir als Leichenerscheinungen aufzufassen genöthigt sind, oder auf den Einfluss der Präparationsmethoden zurückzuführen gelernt haben. Von Einfluss auf die Intensität der Processe in den Wurzeln scheint dagegen die Stärke und die Ausdehnung der entzündlichen Vorgänge an der Pia und an den Gefässen zu sein; wenigstens gilt das sicher für die Veränderungen an der Stützsubstanz der Wurzeln; so kömmt es, dass bei der Mehrzahl der untersuchten Objecte die lumbalen und sacralen Wurzeln die relativ stärksten Veränderungen aufweisen, in derselben Region, in der auch die Leptomeningitis chronica die grösste Lebhaftigkeit zu erreichen pflegt.

Die Processe, die wir an den Wurzeln finden, sind nun von sehr mannigfaltiger Art; wir finden alte und frische, interstitielle und parenchymatöse Veränderungen (letztere beiden häufig combiniert), welche theils ganze Wurzeln (seltener), theils einzelne Fasern

oder kleinere Faserbündel betroffen haben. Namentlich das letztere Verhalten ist häufiger und scheint mir, in Verbindung mit der Thatsache der regellosen Vertheilung der Degenerationsheerde bei diffuser Betheiligung des Stützgerüstes und der Gefässe bis zu einem gewissen Grade charakteristisch für die Wurzelveränderungen bei der progressiven Paralyse zu sein.

Die Veränderungen des Stützgerüstes der Wurzel betreffen theils die Gefässe, theils das Bindegewebe und das System der Lymphbahnen. An den Gefässen ist neben der Rundzellenanhäufung in der Nähe derselben oder der entzündlichen Infiltration der Wandung am häufigsten zu beobachten eine gleichmässige homogene Verdickung der Wandungen selbst, die stellenweise ein an das Hyalin erinnerndes Aussehen haben, ohne dass sie jedoch die für das Hyalin charakteristischen chemischen und Farben-Reactionen geben. An manchen Stellen hat diese Wanddickenzunahme in Verbindung mit gleichzeitiger Wucherung des Endothels zum völligen Verschluss des Lumens geführt (Endarteriitis und Phlebitis obliterans). In directem Zusammenhang mit der Alteration der Gefässwände stehen nun für gewöhnlich die Veränderungen der Wurzelsepta, die ebenfalls theils in gleichmässiger, homogener Verdickung oder kleinzelliger Infiltration bestehen. Der Kernreichthum der Wurzelsepta ist allerdings auch an normalen Präparaten ziemlich grossen Schwankungen unterworfen; es bestehen Differenzen nicht nur zwischen Individuum und Individuum (je nach dem Alter u. dgl.), sondern auch z. B. zwischen vorderen und hinteren Wurzeln; letztere weisen gewöhnlich einen grösseren Kernreichthum auf; auf diese Schwankungen muss bei der Beurtheilung entzündlicher Processe in den Wurzeln natürlich Rücksicht genommen werden. An einzelnen Wurzeln findet sich eine gleichmässige Injection der Lymphbahnen des ganzen Wurzelquerschnittes mit einer homogenen Exsudatmasse, welche die einzelnen Fasern umgiebt und auseinanderdrängt.

Bei langem Bestehen der Veränderungen, wenn gleichzeitig ein Schwund der nervösen Elemente vorhanden ist, wird das ganze Wurzelbündel schliesslich in ein Band kernarmen fibrillären Bindegewebes umgewandelt, in dem manchmal nicht einmal mehr die obliterirten Gefässe als solche zu erkennen sind, und so gut wie nichts mehr an die frühere Wurzelstructur erinnert.

Bei der Beobachtung der Veränderungen an den nervösen Elementen der Wurzeln kommen alle die Fehlerquellen in Betracht wie für die peripherischen Nerven: Die Schwierigkeit, atrophische Fasern von den normaler Weise vorkommenden Fasern kleinsten Kalibers zu unterscheiden; das Vorkommen degenerierender Fasern, auch im ganz normalen Nervensystem (S. Mayer[1]); Key und Retzius l. c.), und anderes. Präparate von gesunden Individuen, bei denen es für die Wurzeln ausserdem wichtig ist, dass sie der gleichen Höhe entstammen, werden das Urtheil bestätigen müssen.

In den krankhaft veränderten Rückenmarkswurzeln bei Paralytikern (in der oben im einzelnen angegebenen Vertheilung) kann man nun an den Nervenfasern alle Stadien des Zerfalls beobachten.

In den bei Degenerationen der Hinterstränge veränderten hinteren Wurzeln, in Fällen also, in denen die Erscheinungen gewöhnlich lange Zeit bestanden haben, findet man fast nur abgelaufene Processe; das betreffende Bündel ist faserlos geworden oder sehr arm an Fasern; die wenigen erhaltenen zeigen aber gewöhnlich keine frischeren Veränderungen. Dagegen kann man an den vorderen Wurzeln in der Regel und an den hinteren in den Fällen, in welchen keine Hinterstrangdegeneration vorhanden ist, auch frischere und ganz frische parenchymatöse Veränderungen konstatieren. Man trifft in ihnen gequollene Axencylinder, die manchmal den zehnfachen Durchmesser eines normalen erreichen (cf. Fig. 8); man sieht die verschiedenen Stadien des Zerfalles der Markscheiden, deren Trümmer zuweilen mit denen des zerfallenen Axencylinders in eine gleichmässig gekörnte Detritusmasse aufgehen, man sieht Fasern, die nur noch aus einer kernreichen Scheide ohne geformten Inhalt bestehen, und man findet schliesslich Gewebslücken, deren Gestalt vermuthen lässt, dass Fasern, deren Volumen bedeutend vermehrt gewesen sein muss, zerfallen und ausgefallen sind.

Eine eigenthümliche Degenerationsform ist bisweilen zu beobachten, deren Endproduct auf den ersten Blick durchaus an die Bilder erinnert, wie sie die oben beschriebenen, normaler Weise in den Wurzeln vorkommenden eigenthümlichen Plaques darbieten.

1) Zeitschrift für Heilkunde. II. 1881. p. 154 und Sitzungsbericht der mathem. und naturw. Classe der K. Academie der Wissensch. LXXVII. Bd. III. p. 80.

Auf Querschnitten liegen zwischen den Fasern, von denen auch immer einige verändert sind, kreisförmige, elliptisch oder unregelmässig ausgebuchtete Flecke, die sich durch ihre hellere Färbung stark abheben, und aus einer feingekörnten Masse bestehen. Der Durchmesser dieser Flecke entspricht dem zwei- bis fünffachen Durchmesser einer Nervenfaser, erreicht also nie die Grösse der früher beschriebenen Plaques, deren faseriger Bau ausserdem diesen Degenerationsheerden abgeht (cf. Fig. 7).

Die Entstehung derselben aus zerfallenen Nervenfasern kann man an günstigen Stellen genau feststellen; zuerst quillt der Axencylinder auf und zerfällt, bei gleichzeitigem Untergang der Markscheide; das gleiche Schicksal erleidet eine benachbarte Faser; durch die Volumenzunahme erfährt die feine Gewebschicht, welche die Fasern trennt, („Fibrillenscheiden" und „Perineurallamellen", Key und Retzius) eine Verdünnung; sie zerreisst schliesslich, und die Zerfallsproducte beider Fasern, von deren Schwann'scher Scheide an diesen Stellen gewöhnlich nichts mehr zu sehen ist, confluieren. Das gleiche wiederholt sich an weiteren, benachbarten oder an getrennt liegenden Fasern, und das Resultat sind diese verschieden geformten Plaques. Der Entstehungsmodus derselben erklärt, warum in denselben manchmal Kerne vertheilt sind, die wir als Kerne der ursprünglich zwischen den Fasern laufenden Lamellen ansehen müssen. In manchen dieser Flecke deuten stärkere Anhäufungen der krümeligen Masse noch die ursprüngliche Lage der Fasern an, aus denen sie hervorgegangen sind.

Aehnliche Heerde hat Kahler[1]) am Oculomotorius bei tuberculöser Meningitis beschrieben und auch an einzelnen Rückenmarkswurzeln constatieren können. Kahler fasst diesen Befund so auf, als ob die Spalträume des Peri- und Endoneuriums, das Lymph- und Saftbahnensystem der Nerven mit Exsudat gefüllt wären; ich selbst habe ähnliches für die lumbalen hinteren Wurzeln bei einer tuberculösen Meningitis beschrieben und dabei[2]) ausgeführt, warum ich mich der Deutung Kahler's nicht anschliessen kann. Auch an den Wurzelplaques an dem Rückenmarke Paralytischer beweisen Längsschnitte die Entstehung der Heerde aus zerfallenen

1) Prager medicinische Wochenschrift. 1887. No. 5.
2) Archiv für Psychiatrie. Bd. XIX. p. 208.

Nervenfasern. — Zu ermitteln bleibt allerdings noch, warum man diese Bilder, bei der Häufigkeit des Zerfalles von Nervenfasern, nicht öfter zu Gesichte bekömmt; es wäre daran zu denken, ob nicht für gewöhnlich das Erhaltenbleiben der Schwann'schen Scheide die Verschmelzung der Zerfallsproducte benachbarter Nervenfasern verhindert. Etwas Charakteristisches für den Process an den Rückenmarks-Wurzeln bei der progressiven Paralyse möchte ich darin nicht sehen; näher liegt der Gedanke, dass die Entzündung des Stützgewebes der Wurzel, die sowohl bei der tuberculösen Meningitis als bei der Meningitis an dem Rückenmarke Paralytischer vorhanden ist, die Bedingungen für die Entstehung gerade dieser Degenerationsform abgiebt.

Es entsteht nun die Frage: dürfen wir überhaupt für die beschriebenen Veränderungen an den Rückenmarkswurzeln die progressive Paralyse resp. den krankhaften Process derselben, der im centralen Nervensystem die Veränderungen hervorruft, verantwortlich machen?

Für die interstitiellen Veränderungen wird man dies ohne Weiteres bejahen können; der directe Zusammenhang derselben mit der Meningitis ist fast überall nachzuweisen; für die parenchymatösen Processe müsste man daran denken, ob nicht die mancherlei cachectischen und dyskrasischen Zustände, die sich bei Paralytikern, namentlich sub finem, häufig einstellen — die Cachexien bei eitriger Pyelocystitis, käsiger Pneumonie, multiplen Abscessen, Inanition u. dgl, — von Einfluss sein könnten. Wir wissen ja, dass bei Variola, bei Typhus und Septicämie, bei Nephritis und Leukämie (F. Schultze[1]) Axencylinderquellungen im Centralnervensystem angetroffen werden.

Ich habe daher zum Vergleiche die Rückenmarkswurzeln von Individuen untersucht, die an functionellen Psychosen leidend aus verschiedenen Gründen cachectisch zu Grunde gingen (eine Frau von 52 Jahren: Delirium acutum, ein Mann von 47 Jahren: Inanitionsdelirien, Magencarcinom, ein Mann von 20 Jahren: acute hallucinatorische Paranoia, käsige Pneumonie). Bei allen diesen fand sich nun allerdings in den Wurzeln Degeneration einzelner Fasern, Axencylinderquellungen u. dgl. und wohl in stärkerer Aus-

---

1) Neurologisches Centralblatt. 1884. p. 193.

dehnung als bei normalen Individuen, aber nicht annähernd so zahlreich, wie in den oben beschriebenen Fällen. Ausserdem waren die Processe als ganz frischen Ursprungs zu erkennen. Ich glaube daher doch den beschriebenen Veränderungen bei den Paralytikern eine selbstständige Stellung anweisen zu sollen.

Was das Verhältniss der Luës zu den entzündlichen Processen an den Wurzeln anbelangt, so begegnen wir hier der Schwierigkeit, dass wir, abgesehen von den Fällen, in denen gummöse Processe gleichzeitig vorhanden sind, noch kein allgemein anerkanntes Criterium besitzen (auch nicht in den Heubner'schen Gefässveränderungen), welches die diffus entzündlichen Processe im Hirn und Rückenmarke als syphilitische kennzeichnete. Gerade das, was als hauptsächlich charakteristisch angegeben wird, „die starke Betheiligung der Rückenmarkshäute und des Gefässapparates" (Schultze[1]) oder: das gemeinschaftliche Vorkommen von Entzündungsvorgängen an den Häuten, von exsudativen Processen in den Meningen und um die Gefässe nebst Wucherung der Stützsubstanz mit ihren Folgen für die nervösen Elemente (Julliard[2]), trifft für die Rückenmarksveränderungen bei der Dementia paralytica in vielen Fällen zu, in denen sicher keine Luës nachzuweisen ist. Daraus auf die Identität der Processe schliessen zu wollen, ist nicht zulässig.

In keinem meiner Fälle, auch bei denen, die nachweislich früher Luës durchgemacht hatten, waren übrigens an den Rückenmarkswurzeln die Veränderungen vorhanden, wie sie namentlich Baumgarten[3]), Jürgens[4]) und Buttersack[5]) bei Rückenmarksluës beschrieben haben (Perineuritis et Neuritis nodosa).

Die Processe an den Wurzeln zeigen histologisch keinen principiellen Unterschied von denen am Marke selbst, ausser denen, die in der gegebenen andersgearteten anatomischen Anordnung begründet sind, und wenn wir die alte Streitfrage, ob bei dem krankhaften Processe der progressiven Paralyse die Veränderungen am Stützgewebe oder der Schwund der nervösen

1) Archiv für Psychiatrie. Bd. VIII. p. 224.
2) Etude critique sur les localisations spinales de la syphilis. Paris 1879.
3) Virchow's Archiv. Bd. 86.
4) Charité Annalen. 1885. X. Jahrgang.
5) Archiv für Psychiatrie. XVII. p. 603.

Elemente das primäre sei, für die Veränderungen an den Wurzeln beantworten sollen, so muss ich nach meinen Befunden sagen: wir finden in den Wurzeln Veränderungen am Stützgewebe ohne parenchymatöse Degeneration, wir finden Schwund der nervösen Elemente ohne Alteration der Zwischensubstanz, wir finden schliesslich beides combiniert, ohne dass man entscheiden kann, ob überhaupt eines durch das andere bedingt sei; die locale Abhängigkeit der parenchymatösen Veränderungen von der Vertheilung der Meningitis, wie sie manchmal nachzuweisen ist, lässt allerdings für einzelne Fälle die Veränderungen des Stützgerüstes als das primäre erscheinen.

Welche Bedeutung haben nun die Veränderungen an den Rückenmarkswurzeln? oder, um es genauer zu formulieren: welche principielle Stellung nehmen sie ein im Krankheitsbilde der progressiven Paralyse[1]) und welche Bedeutung haben sie bei der klinischen Betrachtung derselben?

Seit Westphal's bekannten Untersuchungen wissen wir, dass eine Betheiligung des Rückenmarkes an dem krankhaften Processe bei der Dementia paralytica häufig, wenn nicht regelmässig, zu constatieren ist, und man kann wohl annehmen, dass die Zahl der verwertbaren Mittheilungen über normale Rückenmarksbefunde in Fällen typischer progressiver Paralyse sich immer mehr reducieren wird, wenn man als verwerthbar nur diejenigen Angaben berücksichtigt, die sich auf eine genaue mikroscopische Untersuchung des Rückenmarkes in seiner ganzen Länge und nicht nur auf eine makroscopische Betrachtung stützen.

Die oben mitgetheilten Untersuchungen lehren nun, zunächst für den Anfangstheil des peripherischen Nervensystemes, für die Nervenwurzeln, krankhafte Veränderungen als ein ebenso regelmässiges Vorkommen kennen.

Systematische Untersuchungen liegen in dieser Richtung bis jetzt nicht vor.

Bekannt sind die atrophischen Degenerationen an hinteren Wurzeln in Fällen, die mit ausgesprochener Degeneration der Hinter-

---

1) Eine neuere Zusammenstellung der Literatur über die Histologie der progressiven Paralyse findet sich bei Fischl. Zeitschrift für Heilkunde. Bd. IX. 1888.

stränge beginnen und sich gewöhnlich durch ihren langsamen Verlauf auszeichnen; es ist auch bekannt, dass die Veränderungen an den hinteren Wurzeln sich von denen bei der Tabes gefundenen im allgemeinen histologisch nicht unterscheiden; für die vorderen Wurzeln[1]) und ihre Veränderungen bei der Dementia paralytica finden sich nur ganz vereinzelt Angaben über gelegentlich beobachtete Degenerationserscheinungen. Für die Tabes dorsalis, die in gewissen, wenn auch vorläufig nicht genau zu formulierenden verwandtschaftlichen Beziehungen zur progressiven Paralyse steht, sind in letzter Zeit (ausser der schon länger bekannten Degeneration sensibler peripherischer Nerven) Beobachtungen über Veränderungen an den vorderen Wurzeln bei gleichzeitiger Betheiligung der peripherisch von den Wurzeln gelegenen Abschnitte des motorischen Apparates mitgetheilt worden. [Oppenheim und Siemerling[2]), Déjerine[3]), Nonne[4])]. In keinem dieser Fälle bestand gleichzeitig eine Atrophie der zugehörigen Ganglienzellen in den grauen Vordersäulen, wohl aber mehrfach Muskelatrophie, welche Déjerine, der sie in 20 Procent seiner Fälle beobachtet hat, sogar als „partie intégrante de la symptomatologie de l'ataxie locomotrice“ bezeichnet.

Der Grund dafür, dass bei der progressiven Paralyse den Veränderungen an den motorischen Nerven, speciell an den vorderen Wurzeln, bei den bisherigen Untersuchungen verhältnissmässig so wenig Beachtung geschenkt worden ist, liegt wohl darin, dass in dem klinischen Krankheitsbilde der Dementia paralytica nichts aufzufordern schien, dort nach Veränderungen zu suchen. Die motorischen Reizungs- und Ausfallserscheinungen fanden meist

---

1) Herr Professor Pick, der von meinen Untersuchungen Kenntniss erhielt, hatte die Liebenswürdigkeit, mir brieflich mitzutheilen, dass er neuerdings häufig im Rückenmarke Paralytischer Degenerationsvorgänge an den Fasern der vorderen Wurzeln während ihres intraspinalen Verlaufes gesehen hat. Es ist mir diese Mittheilung eine sehr willkommene und werthvolle Ergänzung meiner eigenen Untersuchungsresultate.

2) Archiv für Psychiatrie. Bd. XVII. und XVIII.

3) Archives de physiologie. 1883. Comptes rendus de la Société de biologie. 1888. No. 8. Revue de médecine. 1889.

4) Archiv für Psychiatrie. Bd. XIX. p. 809 und Jahrbücher der Hamburger Staatskrankenanstalten. I. Jahrgang. 1889.

eine genügende Erklärung in der Erkrankung des Hirnes und des Rückenmarkes; die trophischen Störungen waren im allgemeinen solche, wie sie z. B. auch bei lange bestehender chronischer Myelitis (ohne qualitative Veränderungen der electrischen Erregbarkeit) zur Beobachtung gelangen — einfache, nicht degenerative Atrophie der Muskulatur von allerdings häufig recht beträchtlicher Ausdehnung. (Einzelne Fälle von weit verbreiteter degenerativer Atrophie der Muskulatur bei der Paralyse [Zacher[1]), Tambroni[2])] sind wohl als zufällige Complicationen aufzufassen). Die wenigen überhaupt vorhandenen, verwerthbaren Angaben über Untersuchungen der electrischen Erregbarkeit [F. Fischer[3]), Boccolari und Borsari[4]), Anfimow[5]) und Gerlach[6])] haben bis jetzt für eine Reihe von Fällen nur eine einfache Herabsetzung der galvanischen Erregbarkeit ergeben.

Die Angaben von Svetlin[7]) sind schon von F. Fischer (l. c.) als auf durchaus falschen Anschauungen beruhend gekennzeichnet worden. —

Auf die Fälle von localisierter peripherischer Neuritis bei Paralytikern, bei denen die Zugehörigkeit der Neuritis zum centralen Processe nicht immer deutlich ist, gehe ich hier absichtlich nicht ein. —

Welche Symptome haben wir nun theoretisch bei einer mehr oder weniger stark ausgebildeten Degeneration motorischer Wurzeln, wie ich sie für die obigen Fälle beschrieben habe, zu erwarten? Von den einfachen Lähmungserscheinungen, die erst durch begleitende andere Symptome genau localisierbar werden, sehe ich hier ab.

Die Folge des Unterganges von grossen Ganglienzellen in den grauen Vordersäulen oder einer Leitungs-Unterbrechung zwischen Vordersäule und Peripherie ist in der Regel eine degenerative

---

1) Neurologisches Centralblatt. 1886. p. 551.
2) Rivista sperimentale di Freniatria, 1887.
3) Archiv für Psychiatrie. Bd. XI. p. 777.
4) Rivista sperimentale di Freniatria. 1889.
5) Referiert in: Neurologisches Centralblatt. 1889. p. 702.
6) Archiv für Psychiatrie. Bd. XX. p. 645.
7) Psychiatrische Studien aus der Klinik des Professor Leidesdorf, Wien 1877.

Atrophie der peripherischen Abschnitte — der motorischen Nerven und der Muskeln; die Leitungsbahn selbst kann dabei, wie zahlreiche Beobachtungen, z. B. bei Atrophie der motorischen Ganglienzellen beweisen, zunächst lange Zeit intakt bleiben.

Die oben beschriebenen Veränderungen an den vorderen Wurzeln stellen nun mehr oder weniger ausgedehnte Leitungsunterbrechungen auf der genannten Bahn dar, die immerhin bedeutend genug erscheinen, um peripherische Veränderungen erwarten zu lassen. Bei den obigen Fällen, von denen ich selbst im Leben keinen persönlich gesehen habe, ist damals keine, besonders auf diese Verhältnisse gerichtete Untersuchung vorgenommen worden; ich bin aber überzeugt, dass man bei systematischer Untersuchung einer grösseren Reihe von Paralytikern degenerative Atrophie von Muskeln, wenn auch vereinzelt, mit entsprechenden Veränderungen der electrischen Erregbarkeit finden wird. Untersuchungen in dieser Richtung beschäftigen mich augenblicklich. Ich habe auch vor, in Zukunft bei den Paralytikern, die ich zu untersuchen Gelegenheit haben werde, mikroscopische Untersuchungen der peripherischen Abschnitte des motorischen Systems regelmässig anzustellen. Vielleicht werden auch die gar nicht seltenen Fälle, in denen auffallende Differenzen bestehen zwischen den nach dem klinischen Bilde zu erwartenden und den thatsächlich vorhandenen Befunden am Gehirn und Rückenmark, manchmal ihre Erklärung in der sonst übersehenen Betheiligung der Wurzeln finden. —

In folgenden Schlusssätzen will ich die gewonnenen Ergebnisse zusammenfassen:

1) Bei der Dementia paralytica finden sich häufig, vielleicht regelmässig, Veränderungen an den Rückenmarkswurzeln, und zwar nicht nur, wie bekannt, an den hinteren, (in Fällen mit Degeneration der Hinterstränge), sondern auch an den vorderen Wurzeln.

2) Die Veränderungen betreffen theils das Stützgerüst der Wurzeln, theils die nervösen Elemente, jedes für sich allein oder beide gleichzeitig. Das Stützgerüst zeigt die Zustände einer chronisch entzündlichen Verdickung ohne specifischen Charakter; die nervösen Elemente verfallen einer einfachen oder einer degenerativen Atrophie.

3) Eine Abhängigkeit der Intensität und Ausdehnung der Veränderungen an den Wurzeln von der Vertheilung des krankhaften Processes im Innern des Markes ist nicht deutlich; die Degeneration führt nur selten zu einem Untergang ganzer Wurzelbündel, meistens nur zu einem regellos vertheilten Schwund einzelner Fasern und Fasergruppen.

4) Die stärksten Veränderungen finden sich gewöhnlich an den lumbalen und sacralen Wurzeln; es scheint ein Parallelismus zwischen der Intensität der chronischen Leptomeningitis und der Vertheilung der Veränderungen an den Wurzeln zu bestehen.

5) Die Veränderungen an den Rückenmarkswurzeln sind immerhin so bedeutend, dass es geboten erscheint, dieselben bei der Beurtheilung des klinischen Bildes der Dementia paralytica zu berücksichtigen.

Strassburg i. Els., im Juli 1891.

Erklärung der Abbildungen[1].

Figur I (Zeiss, Objectiv C, Ocular 1).

Querschnitt; unteres Lendenmark; Austrittsstelle der letzten lumbalen (rechten, vorderen) Wurzel. Das graue Vorderhorn (bei f) ist nicht ausgezeichnet.

a. b. c. d. e.: Ganglienzellen;
d. in deutlicher Kapsel;
e. innerhalb der Pia;
h. pia mater spinalis;
g. quer getroffene vordere Wurzelbündel.

Doppelfärbung mit Hämatoxylin-Eosin.

Figur II (Leitz 1/12 Oel-Immersion).

Die Ganglienzelle d aus Figur I bei starker Vergrösserung.

Figur III (Leitz 1/12 Oel-Immersion).

Isolierte Ganglienzelle, ohne Hülle, aus der ersten sacralen vorderen linken Nervenwurzel. Zupfpräparat; Färbung mit ammoniakalischem Carmin.

Figur IV (Leitz 1/12 Oel-Immersion).

Isolierte Ganglienzellenkapsel mit sehr kernreichem, sich theilendem Scheidenfortsatz; die Zelle selbst und der Axencylinder sind nicht zu sehen. Erste linke sacrale vordere Wurzel; Zupfpräparat; Färbung mit ammoniakalischem Carmin.

Figur V (Zeiss, Objectiv F, Ocular 1).

Ganglienzelle in einer vorderen Wurzel (zweite sacrale rechts). — Doppelfärbung mit Hämatoxylin-Eosin.

---

1) Ich verdanke die Zeichnungen der Liebenswürdigkeit meines früheren Collegen, des Herrn Dr. A. Knoblauch (Frankfurt a. M.).

Figur VI (Zeiss, Objectiv F, Ocular 1).

Normale vordere sacrale Wurzel, dicht unterhalb des Austrittes

a. quer getroffener Fortsatz der grauen Rindenschicht, bestehend aus faserigem, verfilztem Gliagewebe.

Doppelfärbung mit Hämatoxylin-Eosin.

Figur VII (Zeiss, Objectiv F, Ocular 1).

Degenerationsvorgänge in einer vorderen lumbalen Wurzel bei progressiver Paralyse (Fall 5). Man sieht neben normalen Fasern zerfallende und zerfallene, sowie grössere Plaques, die durch das Conflurieren der Zerfallsproducte nebeneinanderliegender Fasern entstanden sind.

Doppelfärbung mit Hämatoxylin-Eosin.

Figur VIII (Ocular 1, Objectiv Hartnack No. 7).

Degenerationsvorgänge in einer vorderen lumbalen Wurzel bei progressiver Paralyse (Fall 8). Zerfallende und zerfallene, wenige normale Fasern.

Hämatoxylinfärbung nach Weigert.



Univ.-Buchdruckerei v. J. Hörning in Heidelberg.




1.
a
b
c
d
e
f
g
h
2.
3.
4.
5.
6.
a
7.
8.













